

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN MOTIVASI
TERHADAP KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH FISIKA**

(Studi Eksperimen Pada Siswa SMA Negeri 10 Bogor)



SUMARTI

NIM : 3236159171

PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

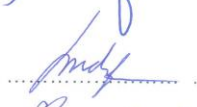
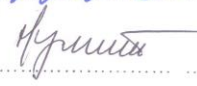
2017

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN MOTIVASI TERHADAP KEMAMPUAN
MEMECAHKAN MASALAH FISIKA

(Studi Eksperimen pada Siswa SMA Negeri 10 Bogor)

Nama : SUMARTI
No. Reg : 3236159171

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : Prof. Dr. Suyono, M.Si NIP. 19671218 199303 1 005		22/8/2017
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I : Dr. Muktiningsih N, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001		22/8/2017
Ketua : Prof. Dr. I Made Astra, M.Si NIP. 19581212 198403 1 004		22/8/2017
Sekretaris : Dr. Cecep E Rustana, NIP. 19590729 198602 1 001		22/8/2017
Anggota		
Pembimbing I : Prof. Dr. Yetti Supriyati M.Pd NIP. 19511029 198703 2 001		21/8/2017
Pembimbing II : Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc NIP. 19630426 198803 1 002		21/8/2017
Penguji : Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si NIP. 19680401 199403 1 002		21/8/2017

Dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal : 18 Agustus 2017

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN MOTIVASI TERHADAP KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH FISIKA

(Studi Eksperimen Pada Siswa SMA Negeri 10 Bogor)

SUMARTI

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap pengaruh model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 10 Bogor pada siswa kelas XI, metode eksperimen digunakan dengan design 2 x 2. Adapun populasi sebanyak 128. Penelitian ini menunjukkan bahwa : 1) Kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Quantum lebih tinggi daripada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning*; 2) Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi, lebih tinggi daripada yang memiliki motivasi rendah;; 3) Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika; 4) Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Quantum lebih tinggi daripada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Self Regulated Learning*; 5) Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajar dengan model pembelajaran Quantum lebih tinggi daripada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Self Regulated Learning* pada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah; 6) Kemampuan memecahkan masalah fisika kelompok siswa yang memiliki Motivasi tinggi, lebih tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Quantum; 7) Kemampuan memecahkan masalah fisika kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi, lebih tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Self Regulated Learning*.

Kata kunci : kemampuan memecahkan masalah fisika, quantum, self regulated learning

THE EFFECT OF LEARNING MODELS AND MOTIVATION TOWARD PROBLEM SOLVING SKILLS IN PHYSICS

(Experimental Study for students SMAN 10 Bogor)

SUMARTI

ABSTRACT

The objective of the research is to find out the effect of learning models and motivation toward problem solving skills in physics. This research is conducted at SMAN 10 Bogor. The population was 128 students. This research is used experimental study by using a factorial 2 x 2 design. The research finding shown that ; 1) quantum learning model was higher than the students who learnt with Self regulated learning toward problem solving skills; 2) High motivation was higher than low motivation toward problem solving skills; 3) There was an interaction effect between learning model toward problem solving skills; 4) For the students who had high motivation, students' problem solving skills between the students who learnt quantum learning was higher than the students who learnt by using self regulated learning; 5) For the students who had low motivation, students' problem solving skills between the students who learnt quantum learning was higher than the students who learnt by using self regulated learning; 6) For the students who learnt by using quantum learning, students' problem solving skills who had high motivation was higher than the students who had low motivation; 7) For the students who learnt by using self regulated learning, students' problem solving skills who had high motivation was higher than the students who had low motivation.

Keywords: *problem solving skills, quantum learning, self regulated learning, motivation*

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : SUMARTI
NIM : 3236159171
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran dan Motivasi
terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika
(Studi Eksperimen pada Siswa SMAN 10 Bogor)

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang dipublikasikan atau tertulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan.

Apabila ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Jakarta, Agustus 2017

Yang menyatakan,


Sumarti

NIM. 3236159171



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. Deskripsi Konseptual	12
1. Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika	12
2. Model Pembelajaran	19
3. Motivasi	47
B. Hasil Penelitian yang Relevan	57
C. Kerangka Berpikir	58
D. Hipotesis Tindakan	62

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	64
A. Tujuan Operasional Penelitian.....	64
B. Tempat dan Waktu Penelitian	65
C. Metode Penelitian	66
D. Populasi dan Sampel.....	67
E. Teknik Pengumpulan Data	68
1. Instrumen Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika	69
2. Instrumen Motivasi	75
F. Teknik Analisis Data	81
G. Hipotesis Statistik.....	82
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	85
A. Deskripsi Data	85
B. Uji Persyaratan Analisis	108
C. Pengujian Hipotesis.....	114
D. Pembahasan.....	126
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	139
A. Kesimpulan	139
B. Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA.....	142

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika	86
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model <i>Quantum Learning A₁</i>	87
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan <i>Model Self Regulated Learning A₂</i>	90
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang memiliki Motivasi Tinggi <i>B₁</i>	93
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang memiliki Motivasi rendah <i>B₂</i>	95
Tabel 4. 6 <i>Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Memiliki Motivasi Tinggi A₁B₁</i>	98
Tabel 4. 7 <i>Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Memiliki Motivasi Rendah</i>	100

Tabel 4. 8 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Self Regulated Learning dan Memiliki Motivasi Tinggi	103
Tabel 4. 9 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Memeceahkan Masalah Fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning dan Memiliki Motivasi Rendah	106
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Data Uji Normalitas Sampel dengan Uji Lilliefors	109
Tabel 4. 11 Uji homogenitas varians antara kelompok A_1 dan A_2	111
Tabel 4. 12 Uji homogenitas varians antara kelompok B_1 dan B_2	112
Tabel 4. 13 <i>Uji homogenitas varians antara kelompok A_1B_1, A_1B_2, A_2B_1 dan A_2B_2</i>	<i>113</i>
Tabel 4. 14 <i>Ringkasan Hasil Analisis Varians Dua Jalur</i>	<i>115</i>
Tabel 4. 15 <i>Ringkasan Skor Analisis Tahap Lanjut dengan Uji Tukey</i>	<i>119</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Histogram Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum	89
Gambar 4. 2 Histogram Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning A ₂	92
Gambar 4. 3 Histogram Skor Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika Siswa yang memiliki Motivasi tinggi	94
Gambar 4. 4 Histogram Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi Rendah	97
Gambar 4. 5 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum yang Memiliki Motivasi Tinggi	99
Gambar 4. 6 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Memiliki Motivasi Rendah	102
Gambar 4. 7 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Self Regulated Learning dan Memiliki MotivasiTinggi	105

Gambar 4. 8 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning dan Memiliki Motivasi Rendah	107
--	-----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Coba Instrumen.....	140
Lampiran 2 Rancangan Pembelajaran.....	160
Lampiran 3 Instrumen Tes Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika	249
Lampiran 4 Instrumen Motivasi Belajar Siswa.....	253
Lampiran 5 Hasil Motivasi Belajar	257
Lampiran 6 Hasil Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika	262
Lampiran 7 Uji Normalitas Data	267
Lampiran 8 Uji Homogenitas Data	280
Lampiran 9 Perhitungan Statistik Deskriptif.....	289
Lampiran 10 Pengujian Statistik dengan ANAVA dan Tukey	305
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian.....	310

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan fisika berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Fisika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern yang dibutuhkan banyak sendi kehidupan manusia. Kompleksnya masalah kehidupan menuntut sumber daya manusia yang handal dan mampu berkompetisi, sehingga fisika perlu dipahami peserta didik, agar mampu meningkatkan perkembangan di bidang teknologi.

Begitu penting peran pendidikan fisika dalam mempersiapkan generasi penerus menghadapi tantangan persaingan di era global, sehingga sangat dibutuhkan adanya peningkatan mutu pendidikan fisika. Kita mengetahui bahwa mutu pendidikan mengacu pada suatu proses pemikiran dan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah di masa yang akan datang.

Tingkat Kemampuan memecahkan masalah yang seharusnya menjadi tujuan pembelajaran fisika di Indonesia pada kenyataannya belum sesuai harapan. Tingkat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika di Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu komponen kemampuan fisika yang diukur adalah kemampuan proses, yaitu kemampuan seseorang dalam

menggunakan strategi untuk memecahkan masalah fisika. Penelitian kemampuan siswa Sekolah Menengah Atas dalam memecahkan masalah fisika di Kota Bogor masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari prestasi fisika siswa Sekolah Menengah Atas Kota Bogor yang ikut dalam lomba Olimpiade MIPA, Ekonomi, dan Teknologi Informatika di tingkat Kota Bogor (SK MKKS SMA Kota Bogor 2017) . Siswa yang masuk peringkat lima besar adalah siswa yang berasal dari Sekolah Menengah Atas yang berkategori mutu tinggi di Kota Bogor. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah fisika siswa Sekolah Menengah Atas yang berkategori mutu menengah di Kota Bogor masih rendah.

Rendahnya kemampuan memecahkan masalah fisika berarti siswa belum mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya secara optimal, sehingga perlu dilakukan perbaikan proses pembelajaran fisika di sekolah. Siswa tidak akan mampu memecahkan suatu masalah, apabila tidak mempunyai banyak konsep, kaidah, atau aturan tertentu dari berbagai aspeknya. Kemampuan lain yang harus dimiliki siswa dalam memecahkan masalah adalah kemampuan mengidentifikasi masalah, yaitu : apa masalahnya, dari mana masalah itu, apa jenis dan sifat masalahnya, mengapa masalah itu dipecahkan, bagaimana memecahkan masalah itu, dan untuk apa masalah itu dipecahkan. (Thoifuri, 2008).

Upaya meningkatkan keberhasilan pembelajaran merupakan tantangan

bagi guru, seperti halnya dengan meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Selain itu, setiap guru dituntut untuk melaksanakan proses pembelajaran yang efektif. Hal ini tergambar dari isi Undang-Undang No. 41 tahun 2007 tentang Standar Proses yang menyebutkan bahwa proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik, serta psikologis peserta didik.

Dari penjelasan di atas diharapkan guru dapat memenuhi standar proses yang ada, salah satunya melalui melalui model pembelajaran yang diterapkan didalam pembelajaran. Model pembelajaran yang diterapkan disesuaikan dengan karakteristik baik siswa maupun materi pembelajaran. Dengan model pembelajaran tersebut diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar fisika dalam hal ini adalah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika.

Dalam standar proses tersebut, guru diharapkan dapat melaksanakan kegiatan belajar mengajar yang dapat menciptakan pengalaman belajar yang mampu memotivasi siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan mampu memecahkan masalah selama hidupnya. Proses belajar mengajar yang dilaksanakan diharapkan dapat memberdayakan siswa, sehingga terbentuk kemandirian dalam belajar (*self regulated learning*). *Self regulated learning*

adalah kemampuan siswa dalam mengarahkan kesadaran berpikirnya (metakognisi), motivasi dirinya, dan perilakunya (behavior) dalam belajar. Menurut Suryadi (2012), karakteristik sentral siswa yang memiliki *self regulated learning*, yaitu : (1) memiliki kesadaran berpikir efektif dan mampu menganalisis kebiasaan berpikir, (2) mampu menggunakan strategi untuk belajar, dan (3) mampu memelihara motivasi belajarnya. Siswa yang memiliki kesadaran berpikir (metakognisi) yaitu siswa yang memiliki kesadaran tentang proses berpikirnya pada saat melakukan sesuatu dan kemudian menggunakan kesadaran tersebut untuk mengontrol apa yang dilakukannya. Perlunya pengembangan *self regulated learning* pada siswa yang belajar fisika didukung oleh beberapa hasil studi yang antara lain menyatakan bahwa siswa yang memiliki *self regulated learning* yang tinggi cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif; menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya, mengatur belajar dan waktu secara efisien, dan memperoleh skor yang tinggi dalam sains. (Sumarmo, 2006).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, mengenai kemampuan pemecahan masalah fisika dan pentingnya pengembangan *self regulated learning* pada siswa yang belajar fisika, maka perlu diterapkan alternatif pembelajaran yang dapat menjadi solusi bagi permasalahan tersebut. Guru harus dapat menciptakan kegiatan belajar mengajar yang menghasilkan pengalaman belajar yang mampu menjadikan siswa sebagai

pembelajar yang mandiri dan memecahkan masalah sepanjang hidupnya. Salah satu pembelajaran yang dapat menciptakan suasana belajar yang nyaman dan menyenangkan, sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah fisika dan *self regulated learning* siswa adalah dengan pembelajaran quantum. Hasil studi yang dilakukan Pintrich dan De Groot menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara motivasi dengan faktor-faktor metakognisi yang diantaranya adalah *self regulated learning* yang berkontribusi pada keberhasilan proses belajar mengajar di kelas dan berhubungan signifikan dengan kemampuan akademis. (Schunk, Pintrich, Meece, 2012).

Pembelajaran quantum menurut DePorter dan Hernacki (1999) adalah pembelajaran yang menggabungkan rasa percaya diri, keterampilan belajar, dan keterampilan berkomunikasi dalam lingkungan yang menyenangkan. Pembelajaran quantum menciptakan minat belajar siswa dengan AMBAK (apa manfaat bagiku), yaitu memberikan motivasi belajar pada siswa dengan pemilihan secara mental antara manfaat dan akibat-akibat suatu keputusan. Jadi, siswa akan termotivasi dalam belajar apabila sudah mengetahui apa manfaat pelajaran tersebut bagi dirinya. Pembelajaran quantum juga menciptakan lingkungan belajar yang efektif. Di mana dalam pembelajaran quantum interaksi dan proses pembelajaran yang tercipta akan berpengaruh terhadap efektivitas dan antusias belajar, sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa.

Pembelajaran quantum memiliki falsafah bahwa proses belajar mengajar akan berhasil dengan efektif, apabila aktivitas pembelajaran dilakukan dengan menyenangkan. Seperti pernyataan Yosodipuro (2013) yang menyatakan bahwa *“Learning is most effective when it’s fun”* (belajar akan lebih efektif jika menyenangkan). Belajar yang menyenangkan berarti suasana belajar yang komunikatif, rileks, dan tidak tegang. Siswa yang belajar dengan suasana menyenangkan tidak merasa terpaksa dan bukan karena ancaman, tapi merupakan kesadaran dan keinginan dirinya sendiri. Teknik yang dilakukan dalam pembelajaran quantum untuk mendukung falsafah ini, antara lain dengan: 1) menciptakan ruang belajar yang kondusif untuk membangun sugesti yang positif, misalnya ruang kelas yang tertata dengan pencahayaan yang cukup, dinding kelas yang dihiasi dengan poster-poster slogan pemacu semangat, temperatur ruangan yang nyaman, tanaman-tanaman hias di ruang kelas, 2) meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran, 3) guru yang mengajar tidak hanya menguasai bahan ajar, tapi juga seni yang memberikan sugesti yang positif.

Selain menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, proses pembelajaran quantum juga menuntun siswa untuk menyeimbangkan cara kerja otak kiri dan otak kanannya, sehingga belajar terasa sangat mudah dan siswa merasa nyaman dalam mengikuti pembelajaran. Salah satu bentuk belajar yang menyeimbangkan otak kiri dan otak kanan adalah belajar siswa aktif. Menurut dePorter & Hernacki (1999), belajar siswa aktif berarti siswa

bertanggung jawab terhadap proses belajar dan kehidupannya dengan secara aktif mencari pengetahuan (informasi) dan pengalaman yang diperlukannya, serta secara aktif memotivasi dirinya dalam proses belajar tersebut. Bentuk belajar siswa aktif ini akan membentuk siswa memiliki kemampuan *self regulated learning*.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa akan memaksimalkan kerja bagian otak neokorteks. Salah satu cara untuk meningkatkan kerja otak neokorteks adalah melalui pengembangan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu perlu dikembangkan juga proses pembelajaran yang menyenangkan dan menggairahkan dengan menyeimbangkan kerja otak kiri dan kanan. Kegiatan pembelajaran yang bertujuan mengoptimalkan kekuatan otak dan menyeimbangkan otak kiri dan kanan, yaitu kegiatan pembelajaran dengan model quantum.

Berdasarkan uraian tentang latar belakang permasalahan yang ada, maka diduga bahwa melalui pembelajaran quantum dan *self regulated learning* akan dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa. Oleh sebab itu, dilakukanlah penelitian eksperimen yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran dan Motivasi terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika." Memecahkan masalah fisika yang dimaksud yaitu pembelajaran fisika materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini, meliputi:

1. Model Pembelajaran

Permasalahan dalam model pembelajaran yaitu; 1) Model pembelajaran tidak sesuai dengan tingkat pengetahuan siswa, 2) Model pembelajaran yang digunakan oleh guru monoton tidak bervariasi dan tidak menarik, 3) Model pembelajaran tidak sesuai dengan karakteristik siswa, 4) Dalam menggunakan model pembelajaran guru tidak memperhatikan kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa.

2. Siswa.

Permasalahan dari siswa antara lain ; 1) kurang termotivasi mengikuti pembelajaran fisika karena fisika dipandang sulit; 2) guru mengajarkan dengan model pembelajaran yang membosankan.

3. Guru

Yang berkenaan dengan guru yakni; 1) Guru melaksanakan pembelajaran tidak sesuai dengan perencanaan, 2) Guru tidak memiliki kompetensi tentang model pembelajaran terhadap materi, 3) Guru kurang mengetahui tentang kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa terkait dengan materi tersebut, dan 4) guru kurang memperhatikan karakteristik dari para siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang berkaitan dengan model pembelajaran, maka diperlukan pembatasan masalah. Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Selain itu, untuk menghindari meluasnyapermasalahan yang akan dikaji dan dapat terlaksana lebih efektif dan efisien, maka diperlukan pembatasan masalah didalam penelitian sebagai berikut :

1. Model pembelajaran yang digunakan yakni model *quantum learning* dan *self regulated learning*.
2. Motivasi sebagai variabel kontrol.
3. Kemampuan masalah fisika berkaitan Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dijabarkan di atas maka dapat dirumuskan masalah-masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan hasil kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang diajar menggunakan model *quantum learning* dengan siswa yang diajar dengan model *self regulated learning*?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi tinggi dengan siswa yang memiliki motivasi rendah?

3. Apakah terdapat perbedaan interaksi antara model pembelajaran dan motivasi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika?
4. Pada kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggiapakah terdapat perbedaanhasil kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang mengikuti *quantum learning*dan kelompok siswa yang mengikuti *self regulated learning*?
5. Pada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendahapakah terdapat perbedaanhasil kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang mengikuti *quantum learning*dan*self regulated learning*?
6. Pada kelompok siswa yang diajar menggunakan model *quantum learning* apakah terdapat perbedaanhasil kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi dan dan kelompok siswa yang memilki motivasi rendah?
7. Pada kelompok siswa yang diajar menggunakan model *self regulated learning* apakah terdapat perbedaan hasil kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi dan kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah?

E. Manfaat Penelitian

Masih rendahnya *self regulated learning*dan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa merupakan tantangan bagi guru untuk segera

mengatasinya. Melalui penelitian ini sangat diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang antara lain:

1. Bagi Peneliti

Mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang pengaruh pembelajaran *quantum* dan *self regulated learning* terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

2. Bagi siswa, diharapkan dapat :

- a. Meningkatkan *self regulated learning* dalam pembelajaran fisika.
- b. Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah fisika.
- c. Meningkatkan hasil belajar fisika.

3. Bagi Guru

Melakukan inovasi dalam proses belajar mengajar di kelas dengan pembelajaran *quantum* dan *self regulated learning* sebagai salah satu alternatif pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika.

4. Bagi sekolah

Pembelajaran *quantum* dan SRL diharapkan dapat memberikan masukan untuk mengembangkan metode pembelajaran yang baru dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan di sekolah.

5. Peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lain selain pembelajaran *quantum* dan SRL

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Konseptual

1. Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

a. Kemampuan Memecahkan Masalah

Masalah rutin atau soal rutin adalah soal latihan yang prosedur penyelesaiannya dipelajari dalam kegiatan belajar mengajar. Biasanya soal rutin hanya membahas mengenai materi yang sedang diajarkan, sedangkan soal nonrutin adalah soal yang prosedur penyelesaiannya membutuhkan pemikiran lebih lanjut karena prosedur penyelesaiannya tidak sama dengan yang diajarkan di kelas.

Suatu persoalan merupakan masalah bagi siswa, jika persoalan tersebut belum dikenalnya atau bukan masalah rutin. Dengan demikian, setiap permasalahan menuntut siswa untuk mampu memecahkannya. Ketika siswa mampu memecahkan suatu permasalahan, maka siswa tersebut mempelajari sesuatu yang baru dan dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang lain.

Pemecahan masalah atau *problem solving* menurut Sumiati dan Asra (2009 : 139), “merupakan proses untuk menemukan suatu masalah

yang dihadapi berupa aturan-aturan baru yang tarafnya lebih tinggi”. Proses memecahkan masalah memberi kesempatan kepada siswa terlibat aktif dalam mempelajari, mencari, menemukan sendiri informasi untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan. Selain daripada itu, pemecahan masalah juga merupakan kemampuan memproses informasi untuk membuat keputusan dalam memecahkan masalah.

Kemampuan siswa dalam memproses informasi untuk memecahkan suatu masalah berbeda-beda. Perbedaan ini sangat ditunjang oleh latar belakang kemampuan siswa tersebut dalam menggunakan penalaran, yaitu kemampuan melihat hubungan sebab akibat untuk menarik kesimpulan. Kemampuan memecahkan masalah atau *problem solving* menurut Sumiati dan Asra (2009 : 140), “merupakan kemampuan yang menunjukkan proses berpikir terarah untuk menghasilkan gagasan, ide, atau mengembangkan kemungkinan menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi agar tercapai tujuan yang diinginkan”.

Selain itu, Preisseisen (Yamin, 2011 : 10) berpendapat bahwa “keterampilan memecahkan masalah (*problem solving*) merupakan keterampilan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan masalah yang paling efektif”. Pendapat lain tentang definisi pemecahan masalah, yaitu

pendapat Santrock (2009). Menurutnya, pemecahan masalah adalah menemukan sebuah cara yang tepat untuk mencapai suatu tujuan. Hal ini berbeda dengan pendapat Polya (1973) tentang pemecahan masalah. Menurut Polya, pemecahan masalah adalah keterampilan praktis yang akan terasah dengan mencoba memecahkan masalah, yaitu dengan mengamati dan meniru apa yang orang lain lakukan ketika memecahkan masalah. Berdasarkan beberapa pendapat yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa Kemampuan Memecahkan Masalah adalah kemampuan individu dalam proses berpikir dalam memecahkan masalah dengan mengumpulkan fakta-fakta, menganalisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan dan memilih pemecahan masalah yang paling efektif.

a. Langkah-Langkah Memecahkan Masalah Fisika

Langkah-langkah memecahkan masalah fisika menurut Polya (1973), yaitu : (1) memahami masalah, (2) menyusun rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan rencana yang sudah disusun, dan (4) memeriksa kembali kebenaran hasil pemecahan masalah yang sudah dilakukan. Pada langkah pertama, siswa harus memahami dengan jelas masalah yang dihadapinya, yaitu siswa dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Memahami masalah yang dihadapi dapat dipermudah dengan membuat gambar, diagram, atau tabel hal-hal yang diketahui. Langkah selanjutnya, siswa menemukan hubungan antara informasi yang

diberikan dan tidak diketahui yang akan memungkinkan siswa untuk menyusun rencana memecahkan masalah. Dengan kata lain, siswa dapat menentukan cara memecahkan masalah yang sesuai dan menggunakan informasi yang diberikan atau diketahui untuk menyusun informasi baru. Langkah ketiga melaksanakan rencana yang sudah disusun pada langkah kedua, yaitu melaksanakan penyelesaian masalah. Dalam melaksanakan rencana siswa harus memeriksa setiap tahap rencana dan menulis rincian yang membuktikan bahwa setiap tahap benar. Siswa dapat memecahkan masalah sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah yang ia gunakan dengan hasil yang benar. Langkah yang terakhir adalah memeriksa kembali langkah pemecahan yang telah dilakukan.

Langkah-langkah memecahkan masalah yang efektif menurut Bransfort & Stein (dalam Santrock, 2009), yaitu : (1) menemukan dan menyusun masalah, (2) mengembangkan strategi memecahkan masalah yang baik, (3) mengevaluasi solusi yang sudah dilakukan, dan (4) secara kontinu memikirkan serta mendefinisikan kembali masalah dan solusi.

b. Indikator Kemampuan memecahan Masalah

Menurut Sumarmo (2010) bahwa memecahkan masalah sebagai kegiatan pembelajaran yang meliputi : (1) mengidentifikasi kecukupan data untuk memecahkan masalah, (2) membuat model dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya, (3) memilih dan menerapkan

strategi untuk menyelesaikan masalah, (4) menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban, (5) menerapkan fisika secara bermakna.

Ciri-ciri siswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah menurut Wardhani (2010 : 22), yaitu siswa yang mampu menunjukkan pemahaman masalah, mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam memecahkan masalah, memilih pendekatan dan metode memecahkan masalah yang tepat, mengembangkan strategi memecahkan masalah.

c. Hambatan dalam Memecahkan Masalah

Hambatan yang umumnya dialami siswa dalam memecahkan masalah adalah fiksasi (keterpakuan) menggunakan suatu strategi yang sudah pernah berhasil di masa lalu, serta kurangnya motivasi dan kegigihan untuk memecahkan masalah. Siswa sangat mudah terperangkap dalam fiksasi (keterpakuan) dalam memecahkan suatu masalah. Siswa yang sudah merasa nyaman dengan cara lama, tidak ada keinginan untuk mencoba cara memecahkan masalah yang baru. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya kreativitas siswa dalam memecahkan masalah.

Hambatan yang lain dalam memecahkan masalah adalah kurangnya motivasi dan kegigihan. KPM siswa tidak akan berarti, jika siswa tersebut

tidak termotivasi untuk menggunakannya (Perry, Turner, & Meyer dalam Santrock, 2009). Hal penting yang harus dimiliki siswa dalam memecahkan masalah adalah motivasi dari dalam dirinya, karena siswa yang memiliki motivasi akan berusaha keras untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Pada saat itu peran guru sangat berarti untuk mengarahkan, mendorong, dan mendukung siswa dalam menemukan pemecahan masalah.

Hambatan lain yang tidak secara umum dapat terjadi adalah kurangnya kontrol emosi pada diri siswa. Emosi dapat memfasilitasi pemecahan masalah, tapi dapat juga menghambat pemecahan masalah. Siswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah yang baik adalah siswa yang memiliki motivasi, mampu mengontrol emosi, dan berkonsentrasi untuk mencari solusi suatu masalah (Santrock, 2009). Siswa yang memiliki KPM tidak takut membuat kesalahan terhadap solusi masalah yang sudah diambarnya.

Berdasarkan indikator-indikator KPM yang sudah diuraikan sebelumnya, maka dalam penelitian ini indikator kemampuan memecahkan masalah meliputi kegiatan : (1) mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah, (2) menerapkan strategi yang tepat untuk pemecahan masalah, (3) menerapkan fisika secara bermakna.

b. Fisika

Menurut Searway Jewet (2010: 1), Fisika merupakan ilmu alam yang paling fundamental yang akan mengungkapkan prinsip-prinsip paling mendasar dari alam semesta. Fisika adalah ilmu yang menjadi dasar bagi ilmu sains lainnya-astronomi, biologi, kimia, dan geologi.

Kata Fisika berasal dari Yuniani yang berarti alam. Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam dan interaksi gejala-gejala alam itu. Marthen Kanginan. Jadi dapat disintesa, Hasil belajar fisika adalah kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah melalui kegiatan pembelajaran. Materi fisika yang dimaksud yaitu materi Keseimbangan Benda Tegar pada Standar Kompetensi .menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah dan Kompetensi Dasar menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar dengan 5 sub materi : Torsi, Momen Inersia, Gerak Menggelinding, Hukum Kekekalan Momentum Sudut dan Titik Berat.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa, kemampuan memecahkan masalah merupakan kemampuan siswa dalam; 1) mengidentifikasi kecukupan data untuk memecahkan masalah, 2) menerapkan strategi yang tepat untuk pemecahan masalah, 3)

menerapkan fisika secara bermakna. Dalam hal ini, memecahkan masalah fisika yang dimaksud adalah pada materi kesetimbangan benda tegar dengan KD. 2.1. Memformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan Hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar, dengan sub materi pokok; 1) torsi, 2) momen inersia, 3) momentum sudut, 4) kesetimbangan benda tegar, dan 5) titik berat.

2. Model Pembelajaran

a. Model Pembelajaran Quantum

Pada dasarnya pembelajaran merupakan suatu proses penambahan informasi dan kemampuan baru dengan cara mengatur lingkungan supaya siswa belajar. “Manusia pembelajar adalah manusia yang mampu belajar secara efektif sepanjang hidupnya” (Hamruni, 2011: 55). Selain itu, pembelajaran juga dipahami sebagai suatu proses untuk menciptakan kondisi belajar yang mengembangkan secara optimal minat dan bakat siswa, sehingga kompetensi dan tujuan pembelajaran dapat tercapai (La Iru & Arihi, 2012).

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan tentang pengertian pembelajaran tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses penambahan informasi dan kemampuan baru dengan menciptakan

lingkungan belajar yang efektif dan efisien dalam mengembangkan minat dan bakat siswa secara optimal, sehingga tercapai tujuan yang dipelajari. Pembelajaran yang efektif dapat terwujud dengan menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif. Di mana hubungan dan kerjasama antar siswa terjalin dengan baik, sehingga proses belajar mengajar menjadi menarik dan menyenangkan. Proses belajar mengajar yang seperti ini merupakan falsafah belajar dalam pembelajaran quantum.

Istilah quantum dalam fisika merupakan konsep perubahan energi menjadi cahaya. Sementara menurut dePorter & Hernacki (1999), istilah quantum dalam pembelajaran quantum bermakna interaksi-interaksi yang mengubah potensi siswa menjadi semangat (antusiasme) dan kesuksesan belajar. Dengan demikian, pembelajaran quantum merupakan interaksi-interaksi yang mencakup unsur-unsur untuk belajar efektif yang mempengaruhi kesuksesan siswa. Interaksi yang terjadi mengubah kemampuan dan bakat alamiah siswa menjadi semangat belajar yang akan bermanfaat bagi siswa sendiri dan bagi orang lain.

Walaupun dinamakan pembelajaran quantum, namun falsafah dan metodologi pembelajaran quantum bukan diturunkan secara langsung dari fisika quantum. Hanya konsep pembelajaran quantum yang merupakan analogi dari rumus Relativitas yang diciptakan oleh Albert Einstein, yaitu :

$E = mc^2$. Analogi dari rumus Relativitas pada pembelajaran quantum dapat diterangkan sebagai berikut :

E = energi merupakan analogi dari antusiasme siswa, efektivitas belajarmengajar, semangat belajar, dan keberhasilan belajar.

m = massa merupakan analogi dari potensi semua yang terlibat dalam proses belajar mengajar, baik individu maupun situasi, materi, dan fisik.

c = kecepatan cahaya merupakan analogi dari interaksi, hubungan, komunikasi yang tercipta di kelas.

Analogi rumus Relativitas Einstein ini pada pembelajaran quantum menggambarkan keberhasilan proses belajar mengajar sangat dipengaruhi oleh potensi semua yang terlibat dan interaksi yang tercipta di kelas. Semakin tinggi potensi semua yang terlibat dan semakin optimal aktivitas interaksi dalam proses pembelajaran dengan suasana yang kondusif dan menyenangkan, maka akan semakin tinggi efektivitas proses belajar mengajar yang terjadi.

Pembelajaran quantum merupakan metode pemercepatan belajar yang disebut ilmu suggestology sebagai hasil eksperimen Dr. Georgi Lozanov (dalam dePorter & Hernacki, 1999). Pemercepatan belajar adalah siswa mampu belajar dengan cepat dan dengan cara yang mudah dalam suasana menyenangkan. Pembelajaran quantum berusaha menghilangkan

hambatan yang menghalangi proses belajar alamiah dengan cara sengaja menggunakan musik, menata lingkungan belajar, menyusun bahan pengajaran yang sesuai, pembelajaran disajikan secara efektif, dan partisipasi aktif individu. Pembelajaran quantum adalah pembelajaran yang berupaya menciptakan suasana belajar kondusif yang nyaman dan menyenangkan dengan menggabungkan sikap percaya diri, keterampilan belajar, dan keterampilan berkomunikasi. Pembelajaran quantum menciptakan minat dengan AMBAK (apa manfaat bagiku), yaitu motivasi belajar yang didapat dari pemilihan secara mental antara manfaat dan akibat-akibat suatu keputusan.

d. Asas, Prinsip, dan Karakteristik Pembelajaran Quantum

Asas utama pembelajaran quantum menurut dePorter, Reardon, & Nourie (2003 : 6) adalah *“bawalah dunia mereka (siswa) ke dunia kita (guru), dan antarkan dunia kita (guru) ke dunia mereka (siswa).”* Maksudnya adalah memasuki dunia siswa sebagai langkah pertama yang sangat penting bagi seorang guru sebelum memulai pembelajaran. Kehadiran guru dalam proses belajar mengajar harus dapat diterima oleh siswa, karena dengan adanya hubungan yang baik antara guru dan siswa akan memudahkan siswa dalam menerima pengetahuan baru yang disampaikan oleh guru.

Selain asas utama, pembelajaran quantum juga memiliki prinsip. Menurut Yaumi (2012), prinsip pembelajaran merupakan karakteristik kunci

dari suatu pembelajaran dan merupakan aspek yang mendasari model dan metode pembelajaran. Prinsip-prinsip pembelajaran quantum adalah : (1) segalanya berbicara, (2) segalanya bertujuan, (3) pengalaman sebelum pemberian nama, (4) akui setiap usaha, dan (5) jika layak dipelajari layak pula dirayakan.

Prinsip pertama segalanya berbicara mengandung pengertian bahwa mulai dari lingkungan kelas sampai gaya mengajar guru, dari kertas yang dibagikan hingga rancangan pembelajaran yang dilakukan guru, semuanya mendukung proses pembelajaran. Lingkungan yang diciptakan dalam pembelajaran quantum dikemas demikian rupa agar dapat memacu semangat belajar dan meningkatkan daya ingat siswa.

Prinsip kedua segalanya bertujuan mengandung arti bahwa pembelajaran quantum dirancang dengan tujuan untuk kesuksesan siswa, yaitu agar siswa dapat belajar secara optimal untuk mencapai prestasi yang tertinggi.

Prinsip ketiga, yaitu pengalaman sebelum pemberian nama mengandung pengertian bahwa otak manusia akan berkembang dengan pesat jika ada rangsangan kompleks yang menggerakkan rasa ingin tahu. Oleh sebab itu, proses belajar paling baik terjadi ketika siswa telah

mengalami informasi sebelum siswa memperoleh suatu pengetahuan baru yang akan dipelajari.

Prinsip keempat, akui setiap usaha berarti untuk mendapatkan hasil belajar yang terbaik dari siswa adalah dengan memberikan pengakuan atas kecakapan dan kepercayaan diri mereka. Hasil penelitian menunjukkan, kemampuan siswa meningkat karena adanya pengakuan guru terhadap kemampuannya. Pengakuan di sini berarti memberikan ungkapan-ungkapan yang membantu siswa untuk fokus pada tindakannya yang baik, sehingga terpacu untuk mengulangi kembali tindakan tersebut.

Prinsip kelima, jika layak dipelajari layak pula dirayakan. Perayaan merupakan motivasi yang sangat baik untuk mengulang keberhasilan atau kesuksesan yang sudah diperoleh siswa. Perayaan memberikan umpan balik mengenai kemajuan dan meningkatkan asosiasi emosi positif dengan belajar. Perayaan akan membangkitkan keinginan siswa untuk berhasil dalam belajar. Bentuk-bentuk perayaan yang dapat dilakukan misalnya : tepuk tangan, hore, wusss, kejutan, pernyataan afirmasi, dan lain sebagainya.

Sesuai dengan kelima prinsip yang sudah diuraikan, pada proses pembelajaran quantum di kelas perlu memperhatikan karakteristik pembelajarannya. Menurut La Iru & Arihi (2012), karakteristik umum pembelajaran quantum antara lain : (1) pembelajaran quantum berpangkal

pada psikologi kognitif, (2) pembelajaran quantum lebih bersifat humanistik, (3) pembelajaran quantum lebih bersifat konstruktivistis, (4) pembelajaran quantum mengutamakan interaksi yang bermutu dan bermakna, (5) pembelajaran quantum menekankan pada pemercepatan pembelajaran untuk mencapai keberhasilan belajar yang maksimal, (6) proses pembelajaran quantum sangat menekankan pada kealamiah dan kewajaran, (7) pembelajaran quantum sangat menekankan pada proses pembelajaran yang bermutu dan bermakna, (8) pembelajaran quantum memadukan konteks dan isi pembelajaran, (9) pembelajaran quantum sangat memperhatikan pembentukan keterampilan akademis, keterampilan dalam hidup, dan prestasi fisik atau material, (10) proses pembelajaran quantum sangat mementingkan nilai dan keyakinan, (11) pembelajaran quantum mengutamakan keberagaman dan kebebasan, (12) proses pembelajaran quantum mengintegrasikan totalitas tubuh dan pikiran.

Karakteristik pertama, pembelajaran quantum berpangkal pada psikologi kognitif. Berbagai pandangan yang menjadi landasan pembelajaran quantum adalah teori psikologi kognitif, bukan teori fisika quantum. Hanya konsep pembelajaran quantum yang dianalogikan dengan fisika quantum seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

Karakteristik kedua, pembelajaran quantum lebih bersifat humanistik. Siswa sebagai pembelajar memiliki potensi, kemampuan otak, dan motivasi

yang diyakini dapat berkembang secara maksimal. Dalam pembelajaran quantum segala usaha siswa patut dihargai, sedangkan kesalahan yang dilakukan siswa dianggap sebagai unsur manusiawi. Hal ini menunjukkan bahwa segala sesuatu yang ada pada diri siswa dilihat dari perspektif humanistik.

Karakteristik ketiga, pembelajaran quantum lebih bersifat konstruktivistis. Di mana pada proses pembelajaran quantum siswa mengasimilasikan atau mengaitkan pengetahuan yang sedang dipelajari dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya, sehingga pengetahuan siswa tersebut dapat berkembang. Konstruktivistis dalam pembelajaran quantum merupakan konstruktivistis kognitif yang mengutamakan lingkungan belajar yang nyaman dan menyenangkan, sehingga tercipta pembelajaran yang efektif dan optimal untuk keberhasilan pencapaian tujuan.

Karakteristik keempat, pembelajaran quantum mengutamakan interaksi yang bermutu dan bermakna. Proses pembelajaran quantum menciptakan interaksi yang bermutu dan bermakna agar dapat memaksimalkan potensi, kemampuan berpikir, dan bakat alamiah siswa untuk mencapai kesuksesan dalam belajar.

Karakteristik kelima, pembelajaran quantum menekankan pada pemercepatan pembelajaran untuk mencapai keberhasilan belajar yang

maksimal. Proses pembelajaran quantum akan berlangsung kondusif dengan keberhasilan yang maksimal, jika segala sesuatu yang menghambat belajar dapat dihilangkan. Untuk memaksimalkan keberhasilan pembelajaran dilakukan berbagai macam cara, seperti penataan ruangan, belajar diiringi musik, melakukan jeda, dan lain sebagainya.

Karakteristik keenam, proses pembelajaran quantum sangat menekankan pada kealamiahan dan kewajaran. Kealamiahan dan kewajaran ini akan menimbulkan suasana nyaman dan menyenangkan, tidak kaku dan membosankan. Hal seperti ini dapat terwujud, apabila proses pembelajaran dirancang, disajikan, dikelola, dan difasilitasi dengan baik.

Karakteristik ketujuh, pembelajaran quantum sangat menekankan pada proses pembelajaran yang bermutu dan bermakna. Terwujudnya kebermaknaan dan kebermutuan pembelajaran harus dapat dilakukan oleh guru. Sebagai fasilitator, guru harus dapat menciptakan pengalaman belajar yang dapat dimengerti dan bermakna bagi siswa.

Karakteristik kedelapan, pembelajaran quantum memadukan konteks dan isi pembelajaran. Konteks pembelajaran meliputi suasana belajar yang menyenangkan, lingkungan belajar yang nyaman, dan proses belajar mengajar yang menggairahkan dan gembira. Isi pembelajaran meliputi keterampilan belajar dan keterampilan hidup. konteks dan isi pembelajaran

ini saling mendukung, sehingga proses pembelajaran dapat berhasil dengan baik.

Karakteristik kesembilan, pembelajaran quantum sangat memperhatikan pembentukan keterampilan akademis, keterampilan dalam hidup, dan prestasi fisik atau material. Ketiga keterampilan ini harus seimbang karena pembelajaran yang berhasil bukan hanya terbentuk keterampilan akademis dan prestasi fisik siswa saja, tapi yang lebih penting lagi terbentuknya keterampilan hidup siswa.

Karakteristik kesepuluh, proses pembelajaran quantum sangat mementingkan nilai dan keyakinan. Proses pembelajaran quantum menanamkan nilai dan keyakinan positif pada diri siswa, sehingga membentuk rasa percaya dirinya. Semakin kuat nilai dan keyakinan positif pada diri siswa, maka keberhasilan pembelajaran akan semakin tinggi.

Karakteristik kesebelas, pembelajaran quantum mengutamakan keberagaman dan kebebasan. Keberagaman gaya belajar siswa perlu dikembangkan berbagai aktivitas dan metode dalam proses pembelajaran. Hal ini dibutuhkan kreativitas seorang guru dalam mengelola pembelajaran.

Karakteristik kedua belas, proses pembelajaran quantum mengintegrasikan totalitas tubuh dan pikiran. Totalitas tubuh dan

pikiran akan membuat pembelajaran lebih bergairah, sehingga proses pembelajaran berhasil lebih optimal.

Asas, prinsip, dan karakteristik ini merupakan acuan dan gambaran dalam pelaksanaan proses belajar mengajar dengan model pembelajaran quantum di kelas.

Langkah - Langkah Pembelajaran Quantum

Kerangka rancangan pembelajaran quantum terdiri dari 6 tahapan yang dikenal dengan istilah TANDUR, yaitu singkatan dari Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan (DePorter, Reardon, & Nourie, 2003). Keenam tahapan ini menjadi acuan dalam pelaksanaan pembelajaran quantum.

Tahap pertama, tumbuhkan maksudnya menumbuhkan minat siswa terhadap pelajaran dengan memberikan motivasi “apa manfaat mempelajari materi pelajaran tersebut bagi siswa.” Menumbuhkan minat belajar akan menciptakan motivasi intrinsik pada diri siswa. Kegiatan pada tahap ini merupakan kegiatan apersepsi dalam pembelajaran.

Tahap kedua, alami maksudnya menciptakan pengalaman yang dapat dimengerti siswa dengan memberikan kesempatan mengembangkan pengetahuan awal yang sudah dimilikinya. Pada tahap ini juga dapat dikembangkan rasa ingin tahu siswa dengan melakukan pengamatan.

Tahap ketiga, namai maksudnya menganalisis masalah dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). Pada tahap ini saatnya untuk memacu struktur kognitif siswa dengan menanamkan konsep, keterampilan berpikir, dan strategi belajar. Proses pada tahap ini dibangun atas pengetahuan awal dan rasa ingin tahu siswa.

Tahap keempat demonstrasikan maksudnya siswa menjelaskan ke depan. Siswa diberi kesempatan untuk membuat kaitan, berlatih, dan menunjukkan pengetahuan yang sudah diperoleh. Siswa mendemonstrasikan kemampuannya.

Tahap kelima, ulangi maksudnya pengulangan kembali (refleksi). Pengulangan dilakukan siswa untuk menunjukkan bahwa mereka benar-benar memahami materi yang sudah diberikan. Hal ini akan memperkuat koneksi saraf, sehingga menguatkan struktur kognitif siswa. Semakin sering pengulangan dilakukan, maka pengetahuan siswa akan semakin mendalam. Kegiatan ini merupakan kegiatan refleksi dalam pembelajaran yang dapat dilakukan dengan menegaskan kembali pokok materi pelajaran atau melalui latihan soal.

Tahap keenam, rayakan maksudnya memberikan penghargaan (*reward*) terhadap usaha siswa. Penghargaan terhadap setiap usaha siswa dalam menampilkan kemampuannya dapat berupa pujian, dorongan

semangat, atau tepukan. Rayakan untuk memberikan kegairahan tertinggi pada proses pembelajaran yang telah diselesaikan dengan baik.

Langkah-langkah pembelajaran quantum dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Sintak Pembelajaran Quantum

TAHAP	KEGIATAN GURU	KEGIATAN SISWA
Tahap 1 Tumbuhkan	- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi kesetimbangan benda tegar - Guru meminta siswa untuk menyebutkan manfaat mempelajari materi kesetimbangan benda tegar dalam kehidupan sehari-hari	- Menyimak informasi yang disampaikan oleh guru - Menjawab pertanyaan mengenai manfaat mempelajari materi kesetimbangan benda tegar dalam kehidupan sehari-hari
Tahap 2 Alami	Guru menanyakan kepada siswa mengenai kaitan antara materi kesetimbangan benda tegar dengan kehidupan sehari-hari; menayangkan gambar orang yang sedang melakukan jungkat jungkit, dsan sebagainya.	Menjawab pertanyaan mengenai kaitan antara materi kesetimbangan benda tegar dengan kehidupan sehari-hari; kaitan antara orang yang sedang melakukan jungkat jungkit dengan konsep torsi, dan lain sebagainya
Tahap 3 Namai	Guru meminta siswa menganalisis permasalahan yang ada pada LKK untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir siswa.	Bekerjasama dengan teman sekelompok untuk menyelesaikan LKK
Tahap 4 Demonstrasikan	Memberi kesempatan pada siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya	Mempresentasikan hasil kerja kelompok
Tahap 5 Ulangi	Mengulang kembali tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan tanya jawab, latihan, atau rangkuman (refleksi)	Menyimak informasi, mengerjakan latihan, atau membuat rangkuman
Tahap 6 Rayakan	Merayakan usaha siswa untuk mencapai keberhasilan dengan reward, pujian, dorongan semangat, nilai, dll	Merayakan keberhasilan pembelajaran

e. Kiat-Kiat Pelaksanaan Pembelajaran Quantum

Pembelajaran quantum menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan menyenangkan. Di mana peranan seorang guru sangat penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang seperti ini. Kiat-kiat yang dapat dilakukan guru adalah dengan menata lingkungan belajar, belajar diiringi musik, melakukan jeda, dan membangun emosi positif pada diri siswa.

Menata lingkungan belajar maksudnya sebelum pembelajaran dimulai, ruang kelas sudah tertata, bersih, dan rapi dengan pencahayaan yang cukup, dinding dihiasi poster-poster indah dan tulisan-tulisan bermakna positif. Poster afirmatif dapat memberikan motivasi bahwa seseorang mampu untuk menjadi istimewa. Dalam ruang kelas juga perlu dihiasi dengan tanaman. Lingkungan kelas seperti ini akan membuat perasaan siswa menjadi nyaman.

Kiat yang dapat dilakukan guru dalam pembelajaran quantum adalah membangun emosi positif pada diri siswa. Guru harus dapat merancang kegiatan pembelajaran yang menggembirakan dan menyenangkan. Kegembiraan akan membuat siswa siap belajar lebih mudah dan mampu mengubah sikap negatifnya. Menurut DePorter, Reardon, & Nourie (2003), tiga cara untuk membangun kegembiraan dalam pembelajaran adalah : afirmasi (penguatan atau penegasan) dengan suara yang bersemangat,

pengakuan terhadap setiap kemampuan dan usaha siswa, serta perayaan terhadap hasil kerja keras siswa.

f. Tujuan dan Manfaat Pembelajaran Quantum

Ketika merancang suatu pembelajaran, tentunya ada tujuan yang ingin dicapai setelah proses belajar mengajar dilaksanakan. Demikian pula dengan pembelajaran quantum, tujuan pokok yang ingin dicapai antara lain meningkatkan partisipasi siswa dalam belajar, meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, mengoptimalkan kekuatan otak siswa dengan menyeimbangkan otak kanan dan kiri, serta meningkatkan kebersamaan dalam belajar.

Apabila tujuan pokok pembelajaran quantum telah tercapai, maka ada beberapa manfaat yang akan diperoleh. Menurut DePorter & Hernacki (1999), manfaat dari pembelajaran quantum adalah: (1) untuk menumbuhkan sikap positif pada diri siswa, karena pada pembelajaran quantum siswa diajak belajar bekerjasama dalam kelompok, (2) memotivasi belajar siswa, (3) siswa memperoleh keterampilan belajar seumur hidup karena pembelajaran quantum memusatkan perhatian pada pembentukan keterampilan akademis, keterampilan dalam hidup, (4) membangun dan mempertahankan lingkungan positif, (5) memaksimalkan potensi otak yang akan membuat siswa berpikir kreatif, (6) meningkatkan Kepercayaan diri siswa, (7) meraih kesuksesan dengan pemikiran yang optimis.

Berdasarkan uraian di atas maka *Quantum Learning* ialah kiat, petunjuk, strategi, dan seluruh proses belajar yang dapat mempertajam pemahaman dan daya ingat, serta membuat belajar sebagai suatu proses yang menyenangkan dan bermanfaat.

b. Model Self Regulated Learning (SRL)

Model *Self Regulated Learning* (SRL). SRL adalah suatu model pembelajaran yang memberikan keleluasaan kepada siswa untuk mengelola secara efektif pembelajarannya sendiri dalam berbagai cara sehingga mencapai hasil belajar yang optimal. Menurut Teori Sosial Kognitif, *self regulated* merupakan proses interaksi antara personal, perilaku, dan lingkungan. (Zimmerman, 2005). Pada saat seseorang berinteraksi dengan lingkungannya tidak hanya diperlukan keterampilan perilaku, tetapi juga pengetahuan dan kesadaran personal. Selama proses belajar, personal, perilaku, dan lingkungan akan mengalami perubahan.

Menurut Schunk, Pintrich, Meece, 2012, SRL merupakan suatu proses di mana siswa secara aktif mempertahankan kognisi, perilaku dan motivasinya agar secara sistematis tetap berorientasi pada pencapaian tujuan yang sudah ditetapkannya. Siswa yang memiliki kesulitan dalam SRL akan berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa tersebut.

SRL akan terbentuk pada diri siswa, jika secara sistematis siswa mengarahkan perilaku dan kognisinya untuk mencapai tujuan belajar. Seperti pendapat yang dikemukakan oleh Schunk, Pintrich, Meece (2012) bahwa SRL yang efektif menuntut dimilikinya tujuan dan motivasi untuk mencapai tujuan yang sudah ditetapkan. Pendapat ini maka dipertegas oleh Zimmerman (1989) bahwa SRL adalah upaya mengatur diri dalam belajar dengan mengikutsertakan kemampuan metakognisi, motivasi dan perilaku aktif. Hal ini dapat diartikan bahwa siswa yang memiliki SRL adalah siswa yang berpartisipasi aktif melibatkan metakognisi, motivasi, dan perilaku dalam proses belajarnya. Berdasarkan definisi SRL yang sudah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa SRL adalah kemampuan siswa dalam mengarahkan kesadaran berpikir (metakognisi), motivasi diri, dan perilakunya (behavior) dalam belajar.

a. Komponen-Komponen *SelfRegulated Learning*(SRL)

Zimmerman (2009) mengemukakan bahwa SRL mencakup tiga unsur yang diaplikasikan dalam belajar, yaitu:

1) Metakognisi

Metakognisi menurut Preisseisen (dalam Yamin, 2011), merupakan keterampilan siswa dalam mengatur dan mengontrol proses berpikirnya. Pendapat ini dilengkapi oleh Suryadi (2012) bahwa metakognisi adalah kesadaran seseorang tentang proses berpikirnya pada saat melakukan

sesuatu dan mengontrol apa yang dilakukannya. Zimmerman (1989) berpendapat lain tentang metakognisi. Menurut Zimmerman, metakognisi merupakan proses pengambilan keputusan dengan mengevaluasi pilihan penyelesaian yang menggunakan berbagai macam pengetahuan. Berdasarkan pendapat Preisseisen, Suryadi, dan Zimmerman ini dapat dikemukakan bahwa metakognisi adalah kesadaran seseorang dalam mengatur dan mengontrol proses berpikirnya untuk mengevaluasi pilihan putusan dengan menggunakan berbagai macam pengetahuan.

Metakognisi terdiri dari beberapa komponen. Menurut Weinstein, Schult & Palmer (dalam Zimmerman, 2009) komponen metakognisi meliputi konsentrasi, memilih ide utama, dan pengelolaan informasi. Lebih rinci komponen metakognisi ini dikemukakan oleh Zimmerman dan Pons yaitu menetapkan dan merencanakan tujuan, mengorganisasikan dan mentransformasikan, mencari informasi, serta berlatih dan menghafal. Menetapkan dan merencanakan tujuan maksudnya adalah siswa menetapkan tujuan belajar yang ingin dicapainya dan menyusun rencana langkah-langkah yang akan ditempuh, serta pengaturan waktu dalam pencapaian tujuan tersebut. Mengorganisasikan dan mentransformasikan maksudnya adalah siswa mengatur kembali bahan pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar. Mencari informasi maksudnya adalah siswa berupaya untuk mendapatkan informasi sebanyak-banyaknya tentang tugas

yang akan diselesaikannya. Terakhir, berlatih dan menghafal maksudnya adalah siswa berupaya untuk menghafal materi pelajaran dengan banyak melakukan latihan soal. Seluruh komponen metakognisi ini bertujuan untuk meningkatkan regulasi personal (Zimmerman, 1989). Berdasarkan pendapat di atas dapat dikemukakan bahwa indikator komponen metakognisi dalam penelitian ini adalah: menetapkan dan merencanakan tujuan, mengorganisasikan dan mentransformasikan, mencari informasi, serta berlatih dan menghafal.

2) Motivasi

Teori sosial kognitif menggambarkan motivasi sebagai suatu “fenomena psikologis yang berorientasi pada masa depan (antisipatif) dan evaluatif (bukan instrumental)” (Ford dalam Schunk, Pintrich, & Meece, 2012 : 266). Hal ini berarti bahwa motivasi yang mengarahkan perilaku, sedangkan kognitif dan perilaku yang lain mengarahkan cara-cara bertindak. Tiga komponen utama dalam motivasi adalah tujuan, emosi, dan keyakinan diri. Apabila diantara ketiga komponen ini ada yang hilang, maka individu tidak akan termotivasi. Jika seseorang tidak mengaktifkan tujuan, tidak memiliki keyakinan diri, maka motivasinya akan rendah dan perilaku SRL akan terhenti (Ford dalam Schunk, Pintrich, & Meece, 2012). Motivasi merupakan suatu proses yang menghubungkan dan mempertahankan aktivitas yang diarahkan pada pencapaian tujuan.

Peran motivasi pada saat belajar sangatlah penting. “Motivasi dapat mempengaruhi apa yang kita pelajari, kapan kita belajar, dan bagaimana cara kita belajar” (Schunk dalam Schunk, Pintrich, & Meece, 2012: 7). Menurut Zimmerman, “siswa yang termotivasi mempelajari suatu materi cenderung melibatkan diri dalam berbagai aktivitas yang diyakininya akan membantu dirinya belajar, seperti memperhatikan pelajaran secara seksama, secara mental mengorganisasikan dan menghafal materi yang harus dipelajari, mencatat untuk memfasilitasi aktivitas belajar berikutnya, memeriksa level pemahamannya, dan meminta bantuan ketika dirinya tidak memahami materi pelajaran tersebut” (Schunk, Pintrich, & Meece, 2012 : 7).

Komponen motivasi menurut Weinstein, Schult & Palmer (dalam Zimmerman, 2009) meliputi kemauan, sikap, dan kecemasan, sedangkan menurut Zimmerman dan Pons (dalam Zimmerman, 2009), komponen motivasi dalam SRL siswa adalah reaksi evaluasi diri dan konsekuensi diri. Reaksi evaluasi diri maksudnya adalah siswa melakukan evaluasi terhadap kualitas dan perkembangan pekerjaannya, sedangkan konsekuensi diri maksudnya adalah siswa memberikan penghargaan atau hukuman pada dirinya sendiri terhadap keberhasilan atau kegagalan pekerjaan yang sudah dilakukannya. Rancangan komponen motivasi dalam *self regulated learning* ini untuk meningkatkan fungsi perilaku. Berdasarkan

pendapat di atas dapat dikemukakan bahwa indikator komponen motivasi adalah: reaksi evaluasi diri dan konsekuensi diri.

3).Perilaku

Perilaku pada dasarnya merupakan interaksi antara individu dengan lingkungannya, sedangkan perilaku dalam SRL merupakan upaya untuk mengatur diri, menyeleksi dan memanfaatkan lingkungan, maupun menciptakan lingkungan yang mendukung aktivitas belajarnya. Aktivitas yang dilakukan individu sebagai upaya memilih, menyusun dan menciptakan lingkungan sosial dan fisik yang seimbang untuk mengoptimalkan pencapaian tujuan.

Komponen perilaku menurut Weinstein, Schult & Palmer (dalam Zimmerman, 2009) meliputi manajemen waktu, alat bantu belajar, menguji diri, dan menguji strategi, sedangkan menurut Zimmerman dan Pons, yaitu penataan lingkungan, mencatat dan memantau suatu kegiatan, mengulang pelajaran, mencari bantuan sosial, dan pengaruh orang lain. Penataan lingkungan maksudnya adalah siswa melakukan upaya mengatur lingkungannya agar belajar menjadi lebih konsentrasi dan nyaman. Mencatat dan memantau suatu kejadian maksudnya adalah siswa mencatat suatu kegiatan dan memantau hasilnya. Mengulang pelajaran maksudnya adalah siswa mempelajari kembali materi pelajaran untuk mempersiapkan diri menghadapi ujian. Mencari bantuan sosial maksudnya adalah siswa

berupaya untuk meminta bantuan dari teman-temannya, guru, dan orang tua. Terakhir, pengaruh orang lain maksudnya adalah siswa menunjukkan perilaku belajar yang dipengaruhi oleh orang lain, yaitu guru atau orang tua dan semua perkataannya. Komponen perilaku dalam SRL ini untuk meningkatkan lingkungan belajar yang berkaitan langsung dengan siswa (Zimmerman, 1989). Berdasarkan pendapat di atas dapat disintesis bahwa indikator komponen perilaku adalah : penataan lingkungan, mencatat dan memantau suatu kegiatan, mengulang pelajaran, mencari bantuan sosial, dan pengaruh orang lain.

Apabila ketiga komponen ini, yaitu : metakognisi, motivasi, dan perilaku digunakan secara tepat sesuai dengan kebutuhan dan kondisi, maka kemampuan SRL siswa akan menjadi lebih baik.

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi SRL

Teori sosial kognitif Bandura menyatakan bahwa SRL sangat dipengaruhi oleh interaksi antara faktor-faktor personal (*self*), perilaku (*behavior*), dan lingkungan (*environment*) (Schunk, Pintrich, Meece, 2012). Hal-hal yang termasuk dalam faktor yang mempengaruhi SRL tersebut adalah sebagai berikut :

(1) Faktor personal (*self*)

Faktor personal meliputi: (a) tingkat pengetahuan yang dimiliki siswa, yaitu semakin bertambahnya pengetahuan yang dimiliki siswa, maka akan semakin membantu dirinya dalam melakukan SRL; (b) tingkat kemampuan metakognisi siswa, yaitu semakin tinggi tingkat metakognisi yang dimiliki siswa, maka akan semakin membantu dirinya dalam melaksanakan SRL; (c) tujuan yang ingin dicapai siswa, yaitu semakin banyak dan kompleks tujuan yang ingin diraih siswa dalam belajar, maka akan semakin besar dorongan dalam dirinya untuk melakukan SRL.

(2) Faktor perilaku (*behavior*)

Teori sosial kognitif menganggap SRL meliputi tiga proses, yaitu observasi diri (*self observation*), penilaian diri (*self judgement*), dan reaksi diri (*self reaction*) (Schunk, Pintrich, Meece, 2012). Observasi diri mengacu pada respon siswa yang berkaitan dengan pemantauan perilaku dirinya. Siswa yang melakukan observasi diri akan mencatat frekuensi, intensitas, atau kualitas perilakunya. Apabila tujuan belajarnya tidak tercapai, maka siswa dapat mengetahui penyebabnya dan segera melakukan perbaikan perilaku. Observasi diri ini akan meningkatkan motivasi belajar siswa.

Penilaian diri mengacu pada respon siswa yang berkaitan dengan perbandingan antara tingkat kinerja yang sudah dilakukan dengan tujuan yang ingin dicapai. Penilaian diri tergantung pada jenis standar evaluasi diri

yang digunakan, ciri-ciri tujuan, kepentingan pencapaian tujuan, dan persepsi penyebab. Siswa yang melaksanakan penilaian diri akan memiliki kinerja yang tinggi, keefektifan diri, dan kesadaran yang lebih baik. Peserta didik yang peduli dengan kinerjanya akan berusaha meningkatkan kinerjanya (Bandura dalam Schunk, Pintrich, Meece, 2012).

Menurut Zimmerman & Schunk (dalam Schunk, Pintrich, Meece, 2012: 235), “reaksi diri merupakan respon-respon perilaku, kognitif, dan afektif terhadap penilaian diri”. Reaksi diri akan memberikan motivasi pada keyakinan siswa akan kemajuan yang sudah dicapai dengan hasil sesuai tujuan.

(3) Faktor lingkungan (*environment*)

Menurut pandangan teori sosial kognitif (Bandura dalam Zimmerman, 2005), lingkungan sangat berpengaruh terhadap SRL siswa. Faktor lingkungan diasumsikan berinteraksi secara timbal balik dengan faktor pribadi dan perilaku. Ketika seseorang dapat memimpin dirinya, maka faktor pribadi segera merencanakan untuk mengatur perilaku dan lingkungan belajarnya.

c. Karakteristik *Self Regulated Learners*

Menurut Sumarmo (2006) dalam artikelnya tentang kemandirian belajar bahwa tiga karakteristik utama dalam SRL, yaitu : merancang tujuan, memilih strategi, dan memantau proses kognitif dan afektif yang berlangsung

ketika seseorang menyelesaikan suatu tugas akademik. Berbeda dengan pendapat Suryadi (2012) bahwa karakteristik sentral siswa yang memiliki SRL yaitu : memiliki kesadaran berpikir efektif dan mampu menganalisis kebiasaan berpikir, mampu menggunakan strategi untuk belajar, dan mampu memelihara motivasi belajarnya.. Menurut Flavell (dalam Suryadi, 2012), kemampuan metakognisi diyakini memainkan peranan yang sangat penting dalam aktivitas kognitif yang diantaranya meliputi kemampuan memecahkan masalah.

Pengembangan sifat SRL pada diri siswa meliputi peningkatan kesadaran tentang berpikir efektif dan kemampuan menganalisis kebiasaan berpikir. Siswa memiliki peluang untuk mengembangkan keterlibatannya dalam *self observation*, *self evaluation*, dan *self reaction* untuk mengarahkan tiap rencana yang telah dibuatnya, strategi yang dipilih, serta evaluasi tentang pekerjaan yang dihasilkannya. Aspek kedua dari SRL meliputi strategi untuk belajar, mengontrol emosi, dan aspek-aspek lain yang menunjang terbentuknya kemampuan penggunaan strategi. Selain itu, dalam kaitannya dengan pemeliharaan motivasi, beberapa aspek berikut perlu diperhatikan : tujuan aktivitas yang dilakukan, tingkat kesulitan serta nilainya, persepsi siswa tentang kemampuannya dalam mencapai tujuan tersebut, serta persepsi siswa apabila mereka berhasil atau gagal mencapai tujuan

tersebut. Dengan demikian, SRL yang meliputi sikap, strategi, serta motivasi dapat meningkatkan upaya siswa dalam belajar.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa, self-regulated learning (SRL) merupakan proses dimana individu yang belajar secara aktif sebagai pengatur proses belajarnya sendiri, mulai dari merencanakan, memantau, mengontrol dan mengevaluasi dirinya secara sistematis untuk mencapai tujuan dalam belajar, dengan menggunakan berbagai strategi baik kognitif, motivasional maupun behavioral.

Tabel 2.1 Perbedaan Model Pembelajaran Quantum dan SRL

TAHAP QUANTUM	Model Pembelajaran Quantum	Kegiatan Pembelajaran	TAHAPAN SRL	Model SRL	Kegiatan Pembelajaran
Tahap 1 Tumbuhkan	Menumbuhkan minat belajar siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan manfaatnya bagi siswa.	- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi kesetimbangan benda tegar - Guru meminta siswa untuk menyebutkan manfaat mempelajari materi	Tahap 1 Merancang belajar	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar	Guru menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar

		kesetimbangan benda tegar dalam kehidupan			
TAHAP QUANTUM	Model Pembelajaran Quantum	Kegiatan Pembelajaran	TAHAPAN SRL	Model SRL	Kegiatan Pembelajaran
Tahap 2 Alami	Mengaitkan pengalaman nyata dalam kehidupan siswa dengan materi pelajaran yang akan dipelajari, sehingga informasi yang abstrak menjadi konkret .	Guru menanyakan kepada siswa mengenai kaitan antara materi kesetimbangan benda tegar dengan kehidupan sehari-hari; menayangkan gambar orang yang sedang melakukan jungkat jungkit, dsan sebagainya.	Tahap 2 Memantau diri sendiri	Mengontrol diri (Imagery,self intruction,strategi tugas,fokus) dan mengobservasi sendiri (self experiment recording)	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar
Tahap 3 Namai	Menganalisis masalah dengan LKS untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir siswa.	Guru meminta siswa menganalisis permasalahan yang ada pada LKK untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir siswa.	Tahap 3 Mengevaluasi diri	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive,satisfaction)	
Tahap 4 Demonstrasi	Memberi kesempatan pada siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya	Memberi kesempatan pada siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya	Tahap 4 Merefleksi diri	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan	Mengulang kembali tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan tanya jawab, latihan, atau

					rangkuman
Tahap 5 Ulangi	Mengulang kembali tujuan pembelajaran yang ingin	Mengulang kembali tujuan pembelajaran yang ingin			
TAHAP QUANTUM	Model Pembelajaran Quantum	Kegiatan Pembelajaran	TAHAPAN SRL	Model SRL	Kegiatan Pembelajaran
Tahap 5 Ulangi	dicapai dengan tanya jawab, latihan, atau rangkuman (refleksi)	dicapai dengan tanya jawab, latihan, atau rangkuman (refleksi)			
Tahap 6 Rayakan	Merayakan usaha siswa untuk mencapai keberhasilan dengan reward, pujian, dorongan semangat, nilai, dll	Merayakan usaha siswa untuk mencapai keberhasilan dengan reward, pujian, dorongan semangat, nilai, dll			

3. Motivasi

a. Pengertian Motivasi Belajar

Kehidupan manusia senantiasa memiliki kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi. Kebutuhan manusia tersebut diantaranya meliputi kebutuhan fisiologi (sandang pangan), kebutuhan rasa aman, kebutuhan kasih sayang, kebutuhan dihargai dan dihormati. Motivasi merupakan dorongan dasar yang menggerakkan seorang manusia untuk melakukan suatu perbuatan termasuk

memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut Uno, Hamzah B (2013:3) “istilah motivasi berasal dari kata motif yang dapat diartikan sebagai kekuatan yang terdapat dalam diri individu, yang menyebabkan individu tersebut bertindak dan berbuat”. Menurut Mc. Donald (A.M, Sardiman 2014:73) “motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya *feeling* dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan”. Menurut Mc. Donald (A.M, Sardiman 2014:74) Dari pengertian yang dikemukakan mengandung tiga elemen penting, yaitu:

- a. Bahwa motivasi itu mengawali terjadinya perubahan energi pada diri setiap individu manusia. Perkembangan motivasi akan membawa beberapa perubahan energi di dalam sistem “neurophysiological” yang ada pada organisme manusia. Karena menyangkut perubahan energi manusia (walaupun motivasi itu muncul dari dalam diri manusia), penampakkannya akan menyangkut kegiatan fisik manusia.
- b. Motivasi ditandai dengan munculnya, *rasa/feeling*, afeksi seseorang. Dalam hal ini motivasi relevan dengan persoalan-persoalan kejiwaan, afeksi dan emosi yang dapat menentukan tingkah laku manusia.
- c. Motivasi akan dirangsang karena adanya tujuan. Jadi motivasi dalam hal ini sebenarnya merupakan respons dari suatu aksi, yakni tujuan. Motivasi memang muncul dari dalam diri manusia, tetapi kemunculannya karena

terangsang/terdorong oleh adanya unsur lain, dalam hal ini adalah tujuan. Tujuan ini akan menyangkut soal kebutuhan.

Uno, Hamzah B (2013:31) “Hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku pada umumnya dengan beberapa indikator meliputi (1) adanya hasrat dan keinginan berhasil; (2) adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar; (3) adanya harapan dan cita-cita masa depan; (4) adanya penghargaan dalam belajar; (5) adanya kegiatan yang menarik dalam belajar; (6) adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seseorang peserta didik dapat belajar dengan baik”. Suhana, Cucu (2014:24) mengemukakan “motivasi belajar merupakan kekuatan (*power motivation*), daya pendorong (*driving force*), atau alat pembangun kesediaan dan keinginan yang kuat dalam diri peserta didik untuk belajar secara aktif, kreatif, efektif, inovatif, dan menyenangkan dalam rangka perubahan perilaku baik dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotor”. Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan, motivasi dalam kegiatan pembelajaran adalah keseluruhan daya pendorong baik dari luar maupun dari dalam diri peserta didik dalam rangka perubahan tingkah laku untuk mencapai suatu tujuan serta melakukan suatu usaha meningkatkan kemampuan yang dimilikinya.

Motivasi sangat penting dalam kegiatan belajar, sebab adanya motivasi mendorong semangat belajar dan sebaliknya kurang adanya motivasi akan melemahkan semangat belajar. Peserta didik yang belajar tanpa atau kurang motivasi akan memperoleh hasil yang kurang optimal. Sedangkan peserta didik yang memiliki motivasi belajar, akan memiliki kemampuan dan hasil belajar yang lebih optimal. Pentingnya motivasi dalam kegiatan belajar ditunjukkan dengan adanya keinginan peserta didik untuk lebih giat belajar. Menurut A.M, Sardiman (2014:85) “motivasi dapat berfungsi sebagai pendorong usaha dan pencapaian prestasi, seseorang melakukan suatu usaha karena adanya motivasi, adanya motivasi yang baik dalam belajar akan menunjukkan hasil yang baik”.

Motivasi belajar terdiri dari dua jenis, yaitu motivasi belajar intrinsik dan motivasi belajar ekstrinsik. Kedua jenis motivasi belajar tersebut diadaptasi dan disesuaikan oleh penulis dari indikator motivasi belajar yang penulis gunakan dalam penelitian ini, yaitu indikator motivasi belajar menurut Uno, Hamzah B.

a. Motivasi Belajar Intrinsik

Motivasi belajar instrinsik merupakan keseluruhan dorongan yang ada di dalam diri peserta didik. A.M, Sardiman (2014:89) mengemukakan “yang dimaksud dengan motivasi instrinsik adalah motif-motif yang menjadi aktif

atau berfungsinya tidak perlu dirangsang dari luar, karena dalam diri setiap individu sudah ada dorongan untuk melakukan sesuatu”.

Menurut Suhana, Cucu (2014:24) “motivasi intrinsik adalah motivasi yang datangnya secara alamiah atau murni dari diri peserta didik itu sendiri sebagai wujud adanya kesadaran diri (*self awareness*) dari lubuk hati yang paling dalam”. Peserta didik yang memiliki motivasi instrinsik akan senantiasa semangat, antusias, dan rajin dalam belajar tanpa mengharapkan penghargaan, pujian, ataupun hadiah dari orang lain. Peserta didik yang memiliki motivasi dalam dirinya sendiri akan memahami bahwa dengan cara belajar, peserta didik tersebut akan dengan mudah mencapai tujuan yang ingin dicapainya.

Aspek Intrinsik yang akan dikaji pada penelitian ini meliputi:

1) Adanya Hasrat dan Keinginan Berhasil

Hasrat atau keinginan adalah sesuatu yang muncul dari dalam diri sendiri. Hal tersebut biasanya dikarenakan adanya rasa untuk berhasil seorang peserta didik dalam belajar dan dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi daya pendorong dalam diri peserta didik. Peserta didik akan senantiasa semangat dan antusias belajar untuk berhasil dalam mencapai suatu tujuan yang ingin dicapainya.

2) Adanya Dorongan dan Kebutuhan dalam Belajar

Kebutuhan belajar merupakan suatu yang menjadi tuntutan seseorang dalam melaksanakan pembelajaran. Dorongan dan kebutuhan belajar tersebut muncul dari dalam diri seseorang tersebut. Kesadaran peserta didik akan kebutuhan belajar mampu memberikan motivasi pada dirinya sendiri sehingga menyadari bahwa dengan belajar dapat memperoleh pengetahuan yang luas.

3) Adanya Harapan dan Cita-cita Masa Depan

Harapan dan cita-cita masa depan seorang peserta didik merupakan salah satu daya pendorong yang ada dalam diri peserta didik, harapan dan cita-cita tersebut merupakan tujuan yang ingin dicapai seseorang dalam jangka panjang. Dengan adanya cita-cita, peserta didik mempunyai tujuan yang harus di capai dalam kehidupannya. Peserta didik yang memiliki harapan dan cita-cita akan cenderung lebih giat belajar, karena menyadari untuk menggapai cita-citanya dibutuhkan suatu usaha yang keras dan bekal pengetahuan yang luas.

b. Motivasi Belajar Ekstrinsik

Motivasi belajar ekstrinsik dapat diartikan dorongan dari luar diri pesertra didik. Menurut A.M, Sardiman (2014:90) “motivasi ekstrinsik adalah motif-motif yang aktif dan berfungsinya karena adanya rangsangan dari luar”. Suhana, Cucu (2014:24) mengemukakan “motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang datangnya disebabkan faktor-faktor di luar diri peserta didik seperti

adanya pemberian nasihat dari gurunya, hadiah (*reward*), kompetensi sehat antar peserta didik, hukuman (*funishment*), dan sebagainya”. Dorongan dari luar diri peserta didik bisa dalam bentuk penghargaan, hadiah, pujian, hukuman, dan model pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran.

Aspek ekstrinsik yang akan di kaji dalam penelitian ini, meliputi:

1) Adanya Penghargaan dalam Belajar

Pernyataan verbal atau penghargaan dalam bentuk lainnya seperti pemberian nilai terhadap hasil belajar atau perilaku baik peserta didik merupakan salahsatu cara untuk memotivasi peserta didik untuk belajar. Peserta didik akan senantiasa belajar untuk memperoleh hasil yang baik, dengan hasil yang baik peserta didik akan mendapatkan penghargaan dari orang lain.

2) Adanya Kegiatan yang Menarik dalam Belajar

Kegiatan yang menarik dalam belajar dapat mendorong peserta didik untuk belajar. Model pembelajaran yang digunakan merupakan salah satu proses yang sangat menarik bagi peserta didik. Suasana belajar yang menarik menyebabkan proses belajar yang bermakna, sehingga mendorong peserta didik untuk giat belajar. Peserta didik akan senang, antusias, dan semangat dalam belajar apabila kegiatan belajar menarik.

3) Adanya Lingkungan Belajar yang Kondusif

Pada umumnya motivasi dasar yang bersifat pribadi muncul dalam tindakan individu setelah dibentuk oleh lingkungan. Oleh karena itu motivasi peserta didik untuk melakukan sesuatu misalnya untuk belajar dengan baik dapat dikembangkan, diperbaiki, atau diubah melalui belajar dan latihan, dengan kata lain melalui pengaruh lingkungan. Lingkungan belajar yang kondusif merupakan salah satu faktor pendorong belajar peserta didik, dengan demikian peserta didik mampu memperoleh bantuan yang tepat dalam mengatasi kesulitan atau masalah dalam belajar.

Motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik sangat diperlukan dalam kegiatan pembelajaran. Peran guru dalam kegiatan pembelajaran salah satunya harus mampu memotivasi peserta didiknya, dalam hal ini guru memberikan motivasi ekstrinsik pada peserta didik. Motivasi yang dapat diberikan guru disekolah meliputi hadiah, pujian, nilai, bahkan berbentuk hukuman.

Dari uraian tersebut, motivasi belajar terbagi menjadi dua yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Motivasi belajar ekstrinsik dapat ditimbulkan melalui faktor dari luar diri peserta didik salah satu diantaranya dengan menggunakan model pembelajaran.

b. Fungsi Motivasi Belajar

Motivasi berhubungan erat dengan suatu tujuan. Dengan demikian motivasi dapat mempengaruhi adanya kegiatan. Dalam kaitannya dengan belajar motivasi merupakan daya penggerak untuk melakukan belajar. Sardiman A.M (2003:85), mengemukakan bahwa motivasi mempunyai fungsi sebagai berikut:

- 1) Mendorong manusia untuk berbuat. Jadi motivasi sebagai penggerak atau motor yang melepaskan energi motivasi dalam hal ini merupakan motor penggerak yang akan digerakkan.
- 2) Menentukan arah perbuatan yakni ke arah tujuan yang akan dicapai. Jadi motivasi dapat memberi arah kegiatan yang harus dikerjakan agar sesuai dengan tujuannya.
- 3) Menyeleksi perbuatan yakni menentukan perbuatan yang harus dikerjakan yang sesuai untuk mencapai tujuan dengan menyisihkan perbuatan yang tidak bermanfaat bagi tujuan tersebut. Ngilim Purwanto (2006: 70-71) berpendapat bahwa setiap motif itu bertalian erat dengan suatu tujuan dan cita-cita. Makin berharga tujuan itu bagi yang bersangkutan, makin kuat pula motifnya sehingga motif itu sangat berguna bagi tindakan atau perbuatan seseorang. Guna atau fungsi dari motif-motif itu adalah:

- 4) Motif itu mendorong manusia untuk berbuat atau bertindak. Motif itu berfungsi sebagai penggerak atau sebagai motor yang memberikan energi (kekuatan) kepada seseorang untuk melakukan suatu tugas.
- 5) Motif itu menentukan arah perbuatan, yakni ke arah perwujudan suatu tujuan atau cita-cita. Motivasi mencegah penyelewengan dari jalan yang harus ditempuh untuk mencapai tujuan itu. Makin jelas tujuan itu, makin jelas pula terbentang jalan yang harus ditempuh.
- 6) Motif menyeleksi perbuatan kita. Artinya menentukan perbuatan-perbuatan mana yang harus dilakukan, yang serasi, guna mencapai tujuan itu dengan menyampingkan perbuatan yang tak bermanfaat bagi tujuan itu.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya fungsi motivasi dalam belajar adalah sebagai pendorong dan pengarah seseorang atau siswa pada aktifitas mereka dalam pencapaian tujuan belajar.

Dari uraian di atas dapat disintesa, motivasi belajar adalah kekuatan yang mendorong siswa untuk belajar, dalam hal ini motivasi dibagi menjadi dua, yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Adapun indikator dari motivasi intrinsik; 1) Adanya hasrat dan keinginan berhasil, 2) Adanya kebutuhan dan dorongan dalam belajar, dan 3) Adanya harapan dan cita-cita masa depan. Sedangkan untuk motivasi ekstrinsik memiliki indikator, yakni; 1) Adanya penghargaan dalam belajar, 2) Adanya kegiatan yang menarik

dalam belajar, dan Adanya lingkungan belajar yang kondusif. Melalui pencapaian indikator di atas, dapat diketahui tinggi rendahnya motivasi siswa dalam belajar.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Mauliasari (2010) memfokuskan penelitiannya pada pengaruh implementasi model pembelajaran quantum fisika terhadap peningkatan kemampuan berpikir logis pada siswa Kelas VIII SMPN 15 Bandung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan pretes dan postes *control group design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir logis siswa yang memperoleh model pembelajaran quantum lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran tradisional dan siswa menunjukkan sikap yang positif terhadap pembelajaran dengan menggunakan model quantum yang telah dilakukan tersebut. Dalam jurnal yang ditulis oleh Zaenal Arifin yang berjudul “Pengaruh Model Quantum Learning disertai metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA Negeri Quantum Learning Kalisat”, diperoleh hasil penelitian bahwa kelas yang diajar dengan eksperimen model tersebut hasil belajar fisika lebih baik daripada kelas kontrol.

C. Kerangka Berpikir

1. Metode pembelajaran adalah cara guru menyajikan bahan pelajaran pada siswa, agar tercapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Seorang guru harus terampil dalam memilih metode pembelajaran, karena makin tepat metode yang digunakan akan semakin efektif kegiatan pembelajaran. Pemilihan metode terkait langsung dengan usaha guru dalam menampilkan pengajaran yang sesuai dengan situasi dan kondisi, sehingga tujuan pengajaran dapat tercapai secara optimal.

Salah satu faktor yang harus dipertimbangkan dalam memilih metode pembelajaran adalah kondisi siswa, yaitu kondisi yang berhubungan dengan usia, latar belakang kehidupan, keadaan tubuh, dan tingkat kemampuan berpikirnya. Siswa yang tingkat kemampuannya tinggi akan siap mengikuti metode pembelajaran apapun, tapi sebaliknya bagi siswa yang tingkat kemampuannya rendah akan mengalami kesulitan pada metode pembelajaran tertentu. Dengan demikian, diduga terdapat pengaruh interaksi antara metode pembelajaran dengan tingkat kemampuan memecahkan masalah.

2. Perbedaan kemampuan pemecahan masalah fisika antara kelompok siswa yang menggunakan pembelajaran quantum dengan kelompok siswa yang belajar SRL. Proses pembelajaran quantum merupakan proses pembelajaran siswa aktif yang menyeimbangkan otak kiri dan otak kanan yang akan menjadikan siswa mampu mengombinasikan pemikiran

logis dan kreatif. Kombinasi pemikiran logis dan kreatif merupakan kemampuan yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Selain itu, proses pembelajaran quantum juga memaksimalkan potensi otak siswa dengan proses belajar mengajar yang aktif dan kontekstual dengan meningkatkan kebersamaan dalam suasana yang menyenangkan. Dengan demikian, diduga terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah fisika antara siswa yang mendapatkan pembelajaran quantum dengan siswa yang mendapatkan SRL.

3. Perbandingan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran quantum dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran secara SRL. Kemampuan pemecahan masalah setiap siswa berbeda-beda. Perbedaan ini dilatarbelakangi oleh kemampuan pendidikan, banyaknya membaca, dan kemampuan penggunaan penalaran. Apabila siswa berhasil memecahkan suatu masalah, maka siswa tersebut memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang lainnya. Tingkat kemampuan siswa dapat ditentukan oleh kemampuannya memecahkan masalah, siswa yang memiliki tingkat kemampuan tinggi akan siap mengikuti metode pembelajaran apapun juga. Sedangkan siswa yang taraf berpikirnya rendah harus dipilih metode pembelajaran yang sesuai, seperti metode ceramah. Berdasarkan uraian di atas, diduga kemampuan pemecahan masalah

siswa yang memiliki motivasi tinggi lebih baik jika belajar dengan pembelajaran quantum daripada belajar secara SRL.

4. Perbandingan motivasi siswa yang mendapatkan pembelajaran quantum dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran secara SRL.

Pembelajaran quantum adalah pembelajaran yang berupayamenciptakan suasana belajar kondusif yang nyaman dan menyenangkan dengan menggabungkan sikap percaya diri, keterampilan belajar, dan keterampilan berkomunikasi. Pembelajaran quantum menciptakan minat dengan AMBAK (apa manfaat bagiku), yaitu motivasi belajar yang didapat dari pemilihan secara mental antara manfaat dan akibat-akibat suatu keputusan. Siswa yang berminat mengikuti proses pembelajaran akan membangkitkan motivasinya dalam belajar, karena belajar dan motivasi merupakan proses yang saling terkait. Pada pembelajaran quantum, siswa diberikan sugesti positif tentang kemampuan belajarnya. Keyakinan siswa akan kemampuan dirinya akan meningkatkan rasa percaya dirinya dan lebih giat berusaha meningkatkan kinerja belajarnya.

Pembelajaran quantum menarik minat belajar siswa dengan menyampaikan manfaat pengetahuan yang akan dipelajari baginya, sehingga siswa memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapainya. Hal ini akan membangkitkan metakognisi siswa, yaitu kesadaran siswa akan belajarnya dan mengontrol perilakunya dalam belajar. Kesadaran

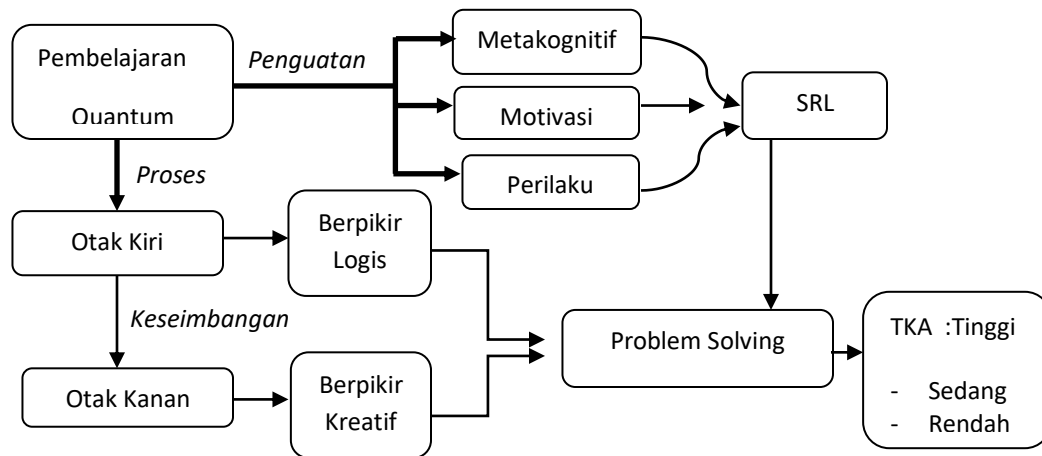
siswa tentang kebutuhan pengetahuan yang belum dimilikinya dan pengetahuan yang sudah dimiliki. Kesadaran seperti ini akan mengakibatkan siswa memiliki kemampuan SRL.

Selain itu, proses pembelajaran quantum juga menyeimbangkan otak kiri dan otak kanan dengan belajar siswa aktif. Belajar siswa aktif berarti siswa bertanggung jawab terhadap proses belajar dan kehidupannya dengan secara aktif mencari pengetahuan (informasi) dan pengalaman yang diperlukannya, serta secara aktif memotivasi dirinya dalam proses belajar tersebut. Bentuk belajar siswa aktif ini akan membentuk siswa memiliki kemampuan SRL.

5. Pengaruh motivasi siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika.

Karakteristik siswa yang memiliki (SRL) adalah siswa yang memiliki kesadaran berpikir (metakognisi), penggunaan strategi, dan pemeliharaan motivasi. Kemampuan metakognisi diyakini memainkan peranan yang sangat penting dalam aktivitas kognitif yang diantaranya meliputi kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, diduga bahwa terdapat pengaruh antara motivasi terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika.

Berdasarkan uraian di atas, kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Skema Kerangka berpikir

D. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan teori-teori yang dikemukakan, penulis mengemukakan hipotesis seperti yang diuraikan berikut ini:

1. Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran quantum lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model *self regulated learning*.
2. Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi tinggi lebih tinggi daripada siswa yang memiliki motivasi rendah.
3. Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.
4. Kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi memiliki kemampuan memecahkan masalah fisika lebih tinggi pada kelompok siswa yang

mengikuti pembelajaran quantum daripada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan *self regulated learning*.

5. Kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah memiliki kemampuan memecahkan masalah fisika lebih rendah pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran quantum daripada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan *self regulated learning*.
6. Kelompok siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran quantum memiliki kemampuan memecahkan masalah fisika lebih tinggi pada kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah.
7. Kelompok siswa yang diajar menggunakan model *self regulated learning* memiliki kemampuan memecahkan masalah fisika lebih tinggi pada kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran quantum dan model pembelajaran *Self Regulated Learning*, terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data tentang ; 1) model pembelajaran quantum dan model pembelajaran *self regulated learning*, 2) Motivasi dan 3). Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika. Berdasarkan pada tiga perihal diatas dapat dirumuskan tujuan penelitian ini untuk mengungkap :

1. Perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran quantum dengan siswa yang diajar dengan model *self regulated learning*.
2. Perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi tinggi dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.
3. Pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika
4. Pada kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran quantum dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan *self regulated learning*.

5. Pada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah apakah terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran quantum dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan *self regulated learning*.
6. Pada kelompok siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran quantum apakah terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi dan kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah.
7. Pada kelompok siswa yang diajar menggunakan model *self regulated learning* apakah terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi dan kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada semester Genap pada April sampai dengan bulan Mei 2017 di SMA Negeri 10Bogor. Penelitian pada jurusan IPA yakni : 1). Penelitian semacam ini belum pernah diadakan di SMA Negeri 10Bogor ,2) hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan empiris penulis khususnya para pendidik dan calon pendidik pada umumnya dan 3) hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi pejabat yang berkompeten.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan desain faktorial 2 x 2. Menurut Sudjana bahwa metode eksperimen bertujuan untuk memperoleh atau mengumpulkan informasi sebanyak banyaknya yang diperlukan dan berguna dalam melakukan penelitian tentang persoalan yang akan dibahas.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

Model Pembelajaran (A) Motivasi (B)	Quantum (A ₁)	SRL (A ₂)
Tinggi(B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Rendah(B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂
Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika	Soal Tes Fisika	Soal Tes Fisika

Keterangan:

Variabel Terikat = Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Variabel Perlakuan A = Model Pembelajaran

A₁ = Model Pembelajaran Quantum

A₂ = Model Pembelajaran SRL

Variabel Atribut B = Motivasi

B₁ = Motivasi Tinggi

B₂ = Motivasi Rendah

Oleh karena itu diperoleh komposisi sampel, sebagai berikut :

- 1) Siswa yang memiliki motivasi tinggi yang belajar dengan model quantum sebanyak 32 responden.
- 2) Siswa yang memiliki motivasi rendah yang belajar dengan model quantum sebanyak 32 responden.
- 3) Siswa yang memiliki motivasi tinggi yang belajar dengan model pembelajaran SRL sebanyak 32 responden.
- 4) Siswa yang memiliki motivasi rendah yang belajar dengan model pembelajaran SRL sebanyak 32 responden.

Komposisi sampel penelitian menurut perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

Tabel 3.2. Komposisi Sampel penelitian menurut Perlakuan

Model Pembelajaran (A) Motivasi (B)	Quantum (A₁)	SRL (A₂)	Total
<i>Tinggi</i> (B ₁)	32	32	64
<i>Rendah</i> (B ₂)	32	32	64
Total	64	64	128

D. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 10 Bogor dengan populasi siswa jurusan IPA semester 2 terdiri dari 4 kelas yakni kelas A (XI-IA-1 dan XI-IA-2) akan diajar menggunakan model pembelajaran

quantumdan kelas B (XI-IA-3 dan XI-IA-4) diajar menggunakan model pembelajaran SRL. Jumlah masing-masing kelas adalah sebanyak 32 siswa, sehingga untuk setiap kelas A dan B terdiri dari 64 siswa.

Selanjutnya sebanyak 64 siswa ini diberikan angket untuk menentukan motivasi tinggi atau tinggi, sehingga dari hasilnya untuk melihat mengenai kecenderungan siswa yang memiliki motivasi tinggi dan siswa yang memiliki motivasi rendah. Dimana diambil sebanyak 27% sampel yang memiliki motivasi tinggi dan rendah, Sehingga sampel untuk kelas A (model quantum) yang memiliki motivasi tinggi sebanyak 32 siswa dan yang memiliki motivasi rendah sebanyak 32 siswa. Dan sampel untuk kelas B (model SRL) yang memiliki motivasi tinggi sebanyak 32 siswa dan yang memiliki motivasi rendah sebanyak 32 siswa.

E. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui seperangkat tes atau instrumen untuk masing-masing variabel yang diteliti. Tes ini disusun dalam bentuk butir-butir pernyataan maupun pertanyaan yang dibangun berdasarkan indikator untuk masing-masing variabel.

Pemahaman masing-masing tes dalam penelitian ini, terkait dengan proses penyusunan tes sebagai berikut;

1. Instrumen Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

a. Definisi Konseptual

Kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan keterampilan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan masalah yang paling efektif. Memecahkan Masalah Fisika adalah Pengetahuan Kognitif siswa mengenai materi pelajaran fisika, khususnya pada materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar.

b. Definisi Operasional

Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika adalah Skor perolehan siswa pada materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar yang diberikan di akhir pertemuan pada kegiatan pembelajaran.

c. Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Tabel 3.3. Kisi-Kisi Kemampuan Memecahkan Masalah

Aspek	Indikator	Materi Fisika					Jumlah Butir
		1*	2*	3*	4*	5*	
KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH	1. Mengidentifikasi kecukupan data untuk memecahkan masalah	1,2	15			9	4
	2. Menerapkan strategi yang tepat untuk pemecahan masalah	3	4	11	13,14	5	6
	3. Menerapkan fisika secara bermakna		20			18	2
		3	3	1	2	3	12

Keterangan: 1* : Torsi; 2*: Momen Inersia; 3*: Keseimbangan Benda Tegar; 4*: Titik

Berat; 5*; Hukum Kekekalan Momentum Sudut

Adapun rubrik Penilaian tes kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.4. Rubrik Penilaian Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Nomor Butir	Kriteria	Skor 5	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1
1,2,3,4,5,9,11,13,16,20	1. Menulisdiketahui 2. Menulisditanya 3. Menuliskanformulasi 4. Proses benar 5. Hasilakhir benar	5*	4*	3*	2*	1*

Keterangan: 5* :Menulis 5 komponen; 4*: Menulis 4 komponen; 3*: Menulis 3 komponen; 2*: Menulis 2 komponen; 1*; Menulis 1 komponen

Butir Soal 15,18	Skor 5	Jika peserta didik mampu menjawab dengan jelas/tepat sesuai dengan kajian teori pada buku pembelajaran, menggunakan bahasa sendiri.
	Skor 4	Jika peserta didik mampu menjawab dengan jelas/tepat sesuai dengan kajian teori pada buku pembelajaran, menggunakan bahasa buku.
	Skor 3	jika peserta didik mampu menjawab dengan jelas/mendekati kajian teori pada buku pembelajaran
	Skor 2	jika peserta didik menjawab tidak terlalu jelas /tepat dengan kajian teori pada buku pembelajaran
	Skor 1	jika peserta didik menjawab tidak sesuai dengan kajian teori pada buku pembelajaran

d. Jenis Instrumen Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Instrumen Tes kemampuan pemecahan masalah yang disusun berbentuk tes uraian, kemudian dilakukan uji coba instrumen yang diberikan pada kelompok siswa lain di luar kelompok siswa yang menjadi obyek penelitian. Kelompok Siswa yang melakukan uji coba instrumen tes memiliki kemampuan yang setara dengan kemampuan kelompok siswa dalam penelitian.

e. Pengujian validitas dan reliabilitas

Data hasil uji coba kemudian dianalisis untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran. Analisis kualitas instrumen sebagai berikut:

(1) Uji Validitas

Uji validitas instrumen tes dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat ketepatan dan kecermatan instrumen dalam melakukan fungsi ukurnya. Instrumen tes harus mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen tes dihitung koefisien validitasnya dengan menggunakan rumus korelasi *produk momen* memakai angka kasar (*raw score*), yaitu :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antar avariabel x dan variabel y

n = banyaknya subjek (*testi*)

X = skor yang didapat

Y = skor total

(Arikunto, 2010 : 213)

Uji validitas yang dilakukan dengan melihat korelasi butir soal dengan total instrumen. Sebutir soal dinyatakan valid apabila butir soal tersebut berkorelasi tinggi dengan total instrumen. Sebutir soal akan memberikan sumbangan signifikan yang tinggi terhadap total instrumennya, apabila korelasi hitung butir soal dengan total instrumen lebih dari korelasi tabel ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Jadi sebutir soal dikatakan valid, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Dari

hasil perhitungan, dari 20 butir instrumen diperoleh 12 butir valid dan sisanya sebanyak 8 butir tidak valid. 12 butir ini yang digunakan pada penelitian ini.

(2) Uji Reliabilitas

Tujuan dilakukannya uji reliabilitas instrument tes adalah untuk melihat ketepatan instrumenttes dalam mengukur atau ketepatan siswa dalam menjawab suatu instrumen tes (Ruseffendi, 2005). Uji reliabilitas juga untuk mengetahui tingkat keterandalan atau keajegan suatu instrumen tes. Suatu instrumen tes disebut reliabel, jika instrumen tersebut dipergunakan berkali-kali menghasilkan skor yang konsisten. Uji instrumen dalam penelitian ini hanya dilakukan satu kali, sehingga teknik perhitungan koefisien reliabilitasnya menggunakan prinsip ketetapan internal. Pada prinsip ketetapan internal, untuk mengetahui reliabilitas suatu instrumen dilakukan dengan mengkorelasikan jawaban sebuah soal dengan jawaban pada soal-soal sisanya (jumlah sisa).

Koefisien reliabilitas menyatakan tentang derajat keterandalan alat evaluasi yang dinotasikan dengan r_{11} . Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2010 : 239), yaitu sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyak butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor setiap soal

σ_t^2 = varians skor total

Tolk ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi yang dapat digunakan dibuat oleh Guilford (dalam Ruseffendi, 2005 : 160) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6
Interpretasi Derajat Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	tinggi
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi

Proses penghitungan koefisien reliabilitas pada penelitian ini menggunakan ms.exel, sehingga diperoleh reliabilita instrumen sebesar 0,66 sehingga termasuk kategori sedang. Jika ditinjau dari koefisien reliabilitasnya, maka instrumen tes kemampuan pemecahan masalah layak untuk digunakan pada penelitian ini.

2. Instrumen Motivasi

Instrumen motivasi yang digunakan merupakan pengembangan dari instrumen kemampuan berlogika dalam bahasa Indonesia yang dikemas dalam materi fisika.

a. Definisi Konseptual

Motivasi dalam kegiatan pembelajaran adalah keseluruhan daya pendorong baik dari luar maupun dari dalam diri peserta didik dalam rangka perubahan tingkah laku untuk mencapai suatu tujuan serta melakukan suatu usaha meningkatkan kemampuan yang dimilikinya.

b. Definisi Operasional

Motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku pada umumnya dengan beberapa indikator meliputi (1) adanya hasrat dan keinginan berhasil; (2) adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar; (3) adanya harapan dan cita-cita masa depan; (4) adanya penghargaan dalam belajar; (5) adanya kegiatan yang menarik dalam belajar; (6) adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seseorang peserta didik dapat belajar dengan baik". Motivasi belajar tinggi jika skor motivasi belajar siswa tinggi, begitu juga sebaliknya motivasi belajar rendah jika skor motivasi belajar siswa rendah.

c. Kisi-kisi Instrumen Motivasi

Adapun kisi-kisi instrumen motivasi belajar sebagai berikut:

Angket Motivasi Peserta Didik		Nomor Pernyataan		Jumlah Butir
Aspek	Indikator	Positif	Negatif	
INSTRINSIK	Adanya hasrat keinginan berhasil	1, 2, 3	4, 5	5
	Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	6, 8, 11, 12, 13	7, 9, 10,	8
	Adanya harapan dan cita-cita masa depan	14, 15, 16	17, 18	5
EKTRINSIK	Adanya penghargaan dalam belajar	19, 22	20, 21	4
	Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar	23, 24, 25	26, 27	5
	Adanya lingkungan belajar yang kondusif	29, 31	28, 30, 32	5
JUMLAH		18	14	32
		32		

d. Jenis instrumen Motivasi

Jenis instrumen motivasi berupa angket ,adapun spesifikasi isi instrumen dalam penelitian ini dengan menjabarkan terlebih dahulu konsep-konsep tentang motivasi dalam indikator yang mengungkapkan tentang motivasi siswa. Sesuai dengan karakteristik jenis respon, maka format alat ukur yang dipilih untuk menyajikan butir-butir instrumen adalah format pilihan terbatas. Di mana tiap-tiap butir memiliki 4 pilihan jawaban antara lain;

HSL = *Hampir Selalu* apabila pernyataan yang diberikan selalu dilakukan atau dirasakan terus menerus tapi setidaknya pernah sekali atau dua kali tidak melakukannya .

- S = *Sering* apabila pernyataan yang diberikan selalu dilakukan atau dirasakan terus menerus tapi setidaknya pernah lebih dari dua kali pernah tidak melakukannya.
- P = *Pernah* apabila sekurang-kurangnya pernah melakukan atau merasakan satu kali.
- TP = *TidakPernah* apabila sama sekali tidak pernah melakukannya atau merasakannya

Penskoran pada pernyataan positif dilakukan dengan memberikan skor 4 untuk HSL, 3 untuk S, 2 untuk P, dan 1 untuk TP. Sedangkan untuk pernyataan negatif, penskoran dilakukan dengan memberikan skor 4 untuk TP, 3 untuk P, 2 untuk S, dan 1 untuk HSL.

Tabel 3.11

Pedoman Penskoran motivasi

Alternatif Jawaban	Jenis Pertanyaan	
	Positif	Negatif
HSL = <i>Hampir Selalu</i>	4	1
SR = <i>Sering</i>	3	2
JR = <i>Jarang</i>	2	3
TP = <i>TidakPernah</i>	1	4

e. Pengujian validitas dan reliabilitas

Perangkat tes yang telah disusun harus dilakukan analisa dengan langkah sebagai berikut:

(1) Uji Validitas

Seluruh instrumen yang merupakan soal pilihan ganda (Dikotomi) menggunakan rumus korelasi biserial point:

$$r_{bis} = \frac{M_p - M_T}{SD} \times \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}}$$

Bila harga korelasi di bawah 0,30, maka dapat disimpulkan bahwa butir instrumen tidak valid sehingga harus diperbaiki atau di buang.

Uji validitas instrumen tes dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat ketepatan dan kecermatan instrumen dalam melakukan fungsi ukurnya. Instrumen tes harus mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen tes dihitung koefisien validitasnya dengan menggunakan rumus korelasi *produk momen* memakai angka kasar (*raw score*), yaitu :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antar variabel x dan variabel y

n = banyaknya subjek (*testi*)

X = skor yang didapat

Y = skor total

(Arikunto, 2010 : 213)

Uji validitas yang dilakukan dengan melihat korelasi butir soal dengan total instrumen. Sebutir soal dinyatakan valid apabila butir soal tersebut berkorelasi tinggi dengan total instrumen. Sebutir soal akan memberikan sumbangan signifikan yang tinggi terhadap total instrumennya, apabila korelasi hitung butir soal dengan total instrumen lebih dari korelasi tabel ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Jadi sebutir soal dikatakan valid, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Dari hasil perhitungan, dari 35 butir instrumen diperoleh 32 butir valid dan sisanya sebanyak 3 butir tidak valid. 32 butir ini yang digunakan pada penelitian ini.

(2) Uji Reliabilitas

Tujuan dilakukannya uji reliabilitas instrument tes adalah untuk melihat ketepatan instrumenttes dalam mengukur atau ketepatan siswa dalam menjawab suatu instrumen tes (Ruseffendi, 2005). Uji reliabilitas juga untuk mengetahui tingkat keterandalan atau keajegan suatu instrumen tes. Suatu instrumen tes disebut reliabel, jika instrumen tersebut dipergunakan berkali-kali menghasilkan skor yang konsisten. Uji instrumen dalam penelitian ini hanya dilakukan satu kali, sehingga teknik perhitungan koefisien reliabilitasnya menggunakan prinsip ketetapan internal. Pada prinsip ketetapan internal, untuk mengetahui reliabilitas suatu instrumen dilakukan

dengan mengkorelasikan jawaban sebuah soal dengan jawaban pada soal-soal sisanya (jumlah sisa).

Koefisien reliabilitas menyatakan tentang derajat keterandalan alat evaluasi yang dinotasikan dengan r_{11} . Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2010 : 239), yaitu sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyak butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor setiap soal

σ_t^2 = varians skor total

Tolk ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi yang dapat digunakan dibuat oleh Guilford (dalam Ruseffendi, 2005 : 160) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6
Interpretasi Derajat Reliabilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	tinggi
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat tinggi

Proses penghitungan koefisien reliabilitas pada penelitian ini menggunakan ms.exel, sehingga diperoleh reliabilita instrumen sebesar 0,79 sehingga termasuk kategori tinggi. Jika ditinjau dari koefisien reliabilitasnya, maka instrumen tes kemampuan pemecahan masalah layak untuk digunakan pada penelitian ini.

F. Teknik Analisis Data

Sebelum analisis data dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan yang meliputi uji normalitas dengan menggunakan uji lilliefors dan uji homogenitas populasi menggunakan uji Bartlett. Analisis data secara statistik untuk menguji "Pengaruh Model Pembelajaran dan Motivasi terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika. Menggunakan analisis varians

(Anava) dua jalur dengan uji F pada taraf signifikansi 0,05. Jika uji F kritis signifikan, berarti ada interaksi antara model pembelajaran dan motivasi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika, maka uji keberartian dilanjutkan dengan Tukey. Penggunaan uji Tukey dilakukan, apabila setiap sel yang bernilai sama atau masing-masing sel yang diuji adalah sama.

G. Hipotesis Statistik.

Pengujian hipotesis statistik dalam penelitian ini dengan menggunakan notasi sebagai berikut:

Hipotesis 1

$$H_0 : \mu_{A_1} \leq \mu_{A_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_1} > \mu_{A_2}$$

Hipotesis2

$$H_0 : \mu_{B_1} \leq \mu_{B_2}$$

$$H_1 : \mu_{B_1} > \mu_{B_2}$$

Hipotesis 3

$$H_0 : \text{INT } A \times B = 0$$

$$H_1 : \text{INT } A \times B \neq 0$$

Hipotesis 4

$$H_0 : \mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_2B_1}$$

$$H_1 : \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_2B_1}$$

Hipotesis 5

$$H_0 : \mu_{A_1B_2} \leq \mu_{A_2B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_1B_2} < \mu_{A_2B_2}$$

Hipotesis 6

$$H_0 : \mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_1B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_1B_2}$$

Hipotesis 7

$$H_0 : \mu_{A_2B_1} \leq \mu_{A_2B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_2B_1} < \mu_{A_2B_2}$$

Keterangan :

H_0 : Hipotesis nol

H_1 : Hipotesis alternatif

A_1 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran quantum.

A_2 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pembelajaran model pembelajaran SRL.

B_1 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi.

B_2 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah

A_1B_1 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran quantum yang memiliki motivasi tinggi.

A_2B_1 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran SRL yang memiliki rendah.

A_1B_2 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran quantum yang memiliki motivasi rendah.

A_2B_2 : Nilai rata-rata kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran SRL yang memiliki rendah.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan secara berurutan mengenai deskripsi data penelitian, pengujian persyaratan analisis, pengujian hipotesis, dan pembahasan hasil penelitian.

A. Deskripsi Data

Dalam penelitian ini dipaparkan deskripsi data tentang perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara siswa yang mengikuti Model Pembelajaran *Quantum* dengan *Self Regulated Learning (SRL)* dengan mempertimbangkan Motivasi Belajar siswa. Penelitian ini dianalisis dengan rancangan faktorial 2×2 yang menggunakan ANAVA dua jalur, karena itu data penelitian ini dikelompokkan menjadi delapan kelompok. (1) Deskripsi data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* A_1 ; (2) Deskripsi data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* A_2 ; (3) Deskripsi data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi Tinggi B_1 ; (4) Deskripsi data Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi Rendah B_2 ; (5) Deskripsi data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti

pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* dan memiliki Motivasi Tinggi A_1B_1 ; (6) Deskripsi data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* dan memiliki Motivasi Rendah A_1B_2 ; (7) Deskripsi data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* dan memiliki Motivasi Tinggi A_2B_1 ; (8) Deskripsi data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* dan memiliki Motivasi Rendah A_2B_2 .

Berikut ini disajikan hasil perhitungan skor rerata masing-masing kelompok data dalam penelitian ini, seperti diuraikan pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika

Model Gaya Kognitif	Quantum Learning	Self Regulated Learning	Total
<i>Motivasi Tinggi</i>	n = 32 $\sum x = 1969$ $\sum x^2 = 125201$	n = 32 $\sum x = 1745$ $\sum x^2 = 98173$	n = 64 $\sum x = 3811$ $\sum x^2 = 232883$
<i>Motivasi Rendah</i>	n = 32 $\sum x = 1842$ $\sum x^2 = 107982$	n = 32 $\sum x = 1627$ $\sum x^2 = 84977$	n = 64 $\sum x = 3372$ $\sum x^2 = 183150$
Total	n = 64 $\sum x = 3714$ $\sum x^2 = 223374$	n = 64 $\sum x = 3469$ $\sum x^2 = 192659$	n = 128 $\sum x = 7183$ $\sum x^2 = 419033$

Ketereangan:

n : banyak data setiap sel

$\bar{x}$: skor rata-rata kemampuan memecahkan masalah fisika

Adapun deskripsi data masing-masing kelompok data dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum A_1

Data kemampuan memecahkan masalah fisika oleh siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum mempunyai rentangan skor 0-100, n sebanyak 32, skor minimum = 34 dan skor maksimum = 75. Rentang kelas = 41. Adapun jumlah kelas interval sebanyak 6 kelas, dengan interval 6,96 atau dibulatkan menjadi 7. Distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran *Modelling* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.¹

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model *Quantum Learning* A_1

Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Atas	Batas Bawah	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
34– 39	36.5	33,5	39,5	4	4	6.25%
40–45	42.5	39,5	45,5	5	9	7.81%
46–51	48.5	46,5	51,5	6	15	9.38%
52–57	54.5	51,5	57,5	14	29	21.88%
58– 63	60.5	57,5	63,5	15	44	23.44%

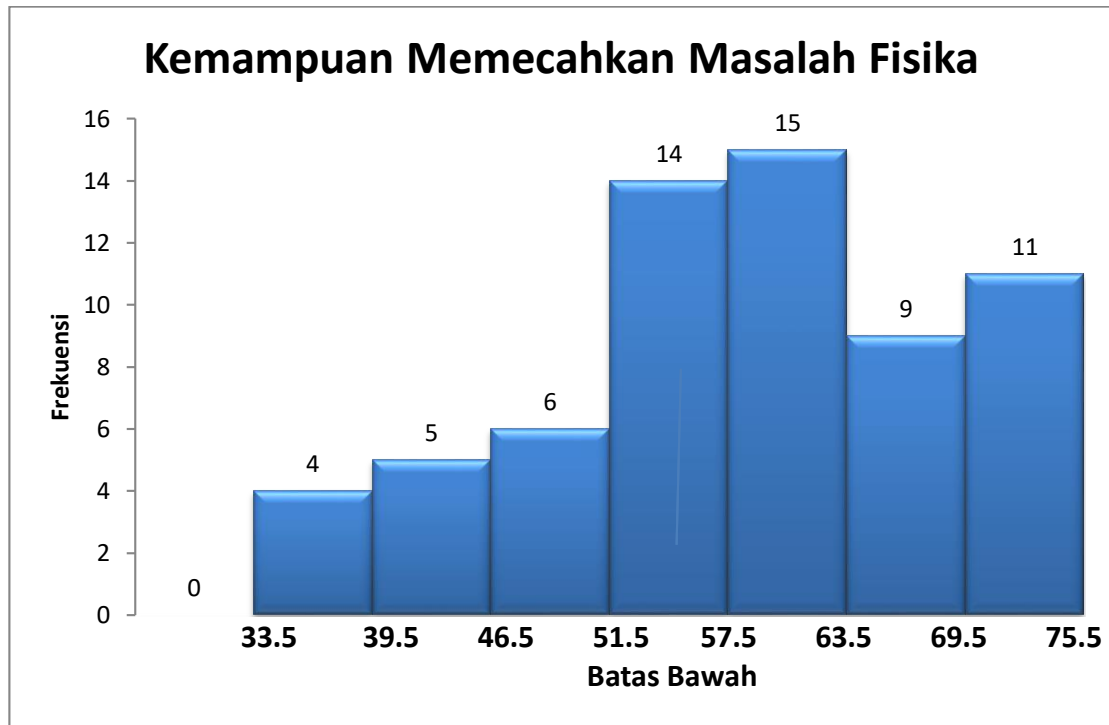
¹Perhitungan dapat dilihat lampiran 6

64–69	66.5	63,5	69,5	9	53	14.06%
70-75	72.5	69,5	75,5	11	64	17.19%
Jumlah				64		100%

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum (*Quantum Learning*) A₁. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum A₁ sebanyak 64 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 34-39 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 4 responden (6,25%); Kelas interval dengan rentang 40 - 45 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 5 responden (7,81%); kelas interval dengan rentang 46-51 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 6 responden (9,38%);Kelas interval dengan rentang 52-57 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 14 responden (21,88%); Kelas interval dengan rentang 58-63 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 15 responden (23,44%); Kelas interval dengan rentang 64-69 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolute 9 responden (14,06%);dan kelas interval dengan rentang 70-75 pada nomor 7 mencapai frekuensi absolute 11 responden (17,19%).

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa Kelas interval dengan rentang 58-63 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 15 responden (23,44%) yang paling tinggi, sedangkan kelas interval dengan rentang 34-39 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 4 responden

(6,25%) yang paling rendah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada sebaran data berdasarkan daftar frekuensi pada histogram gambar 1 berikut ini.



Gambar 4. 1 Histogram Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum

2. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Self Regulated Learning A₂

Data kemampuan memecahkan masalah fisika oleh siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* mempunyai rentangan skor 0 -100, n sebanyak 64, skor minimum = 33 dan skor maksimum = 73. Rentangan kelas= 40. Adapun jumlah kelas interval sebanyak 6 kelas, dengan interval 6.76 atau dibulatkan menjadi 7. Distribusi

frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Quantum dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini.²

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan *Model Self Regulated Learning A₂*

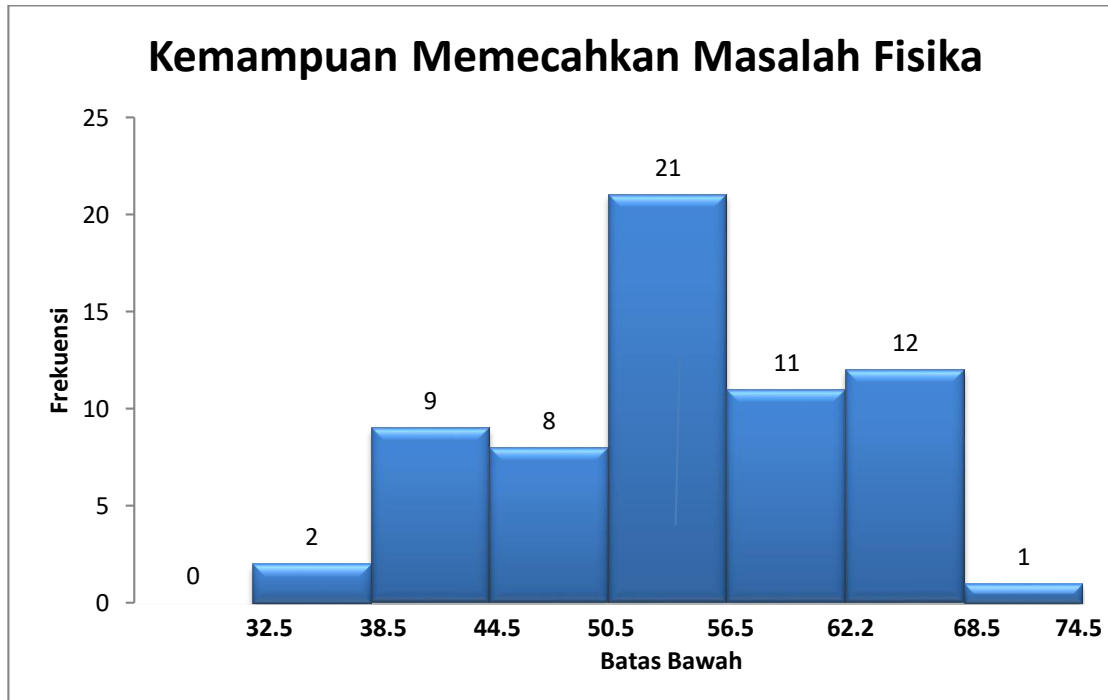
Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
33–38	35,5	32,5	38,5	2	2	3.13%
39–44	41,5	38,5	44,5	9	11	14.06%
45–50	47,5	44,5	50,5	8	19	12.50%
51–56	53,5	50,5	56,5	21	40	32.81%
57– 62	59,5	56,5	56,5	11	51	17.19%
63–68	65,5	62,5	62,5	12	63	18.75%
69-74	71,5	68,5	74,5	1	64	1.56%
Jumlah				64		100%

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning A₂. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning A₂ sebanyak 64 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 33-38 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 2 responden (3,13%); Kelas interval dengan rentang 39-44 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 9 responden (14,06%); Kelas interval dengan rentang 45-50 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute

² Perhitungan dapat dilihat lampiran 6

keduanya 8 responden (12,50%); Kelas interval dengan rentang 51-56 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 21 responden (32,81%); Kelas interval dengan rentang 57-62 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolut 11 responden (17,19%); Kelas interval dengan rentang 63-68 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolut 12 responden (18,75%); dan kelas interval dengan rentang 69-74 pada nomor 7 mencapai frekuensi absolute 1 responden (1,56%).

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa kelas interval 57– 63 dan pada no 4 yang mencapai nilai frekuensi absolute 9 responden (28,26%) yang tertinggi, sedangkan kelas interval dengan rentang 36–42 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 1 responden (3,13%) yang paling rendah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada sebaran data berdasarkan daftar frekuensi pada histogram gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4. 2 Histogram Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning A₂.

3. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Memiliki Motivasi Tinggi B₁

Data kemampuan memecahkan masalah fisika oleh siswa yang memiliki Motivasi Rendah mempunyai rentangan skor 0 -100, n sebanyak 64, skor minimum = 36 dan skor maksimum = 75. Rentang kelas = 39. Adapun jumlah kelas interval sebanyak 7 kelas, dengan interval 5,57 atau dibulatkan menjadi 6. Distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan

memecahkan masalah fisika Siswa yang memiliki Motivasi tinggi dapat dilihat pada tabel 4.4 di bawah ini.³

Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang memiliki Motivasi Tinggi B₁

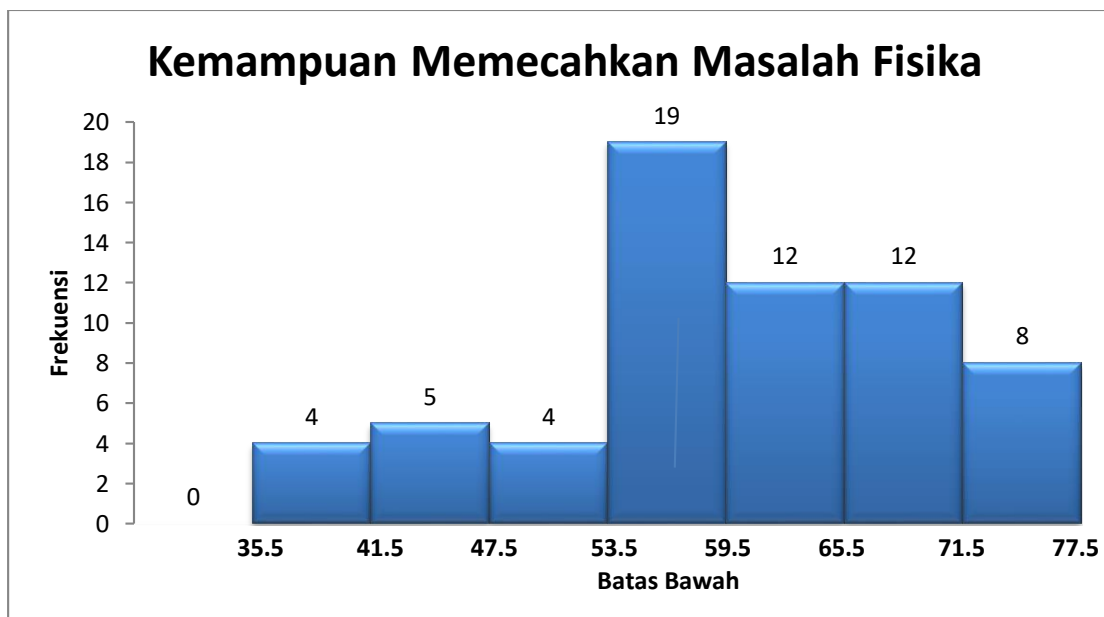
Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
36–41	38,5	35,5	41,5	4	4	6.25%
42–47	44,5	41,5	47,5	5	9	7.81%
48–53	50,5	47,5	53,5	4	13	6.25%
54–59	56,5	53,5	59,5	19	32	29.69%
60– 65	62,5	59,5	65,5	12	44	18.75%
66–71	68,5	65,5	71,5	12	56	18.75%
72-77	74,5	71,5	77,5	8	64	12.50%
Jumlah				64		100%

Berdasarkan tabel 4.4 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi tinggi B₁. Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi tinggi B₁ sebanyak 64 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 36-41 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 4 responden (6,25%); Kelas interval dengan rentang 42-47 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 5 responden (7,81%); kelas interval dengan rentang 48-53 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 4 responden (6,25%); Kelas interval dengan rentang 54-59 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 19 responden (29,69%); Kelas

³Perhitungan dapat dilihat lampiran 6

interval dengan rentang 60-65 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 12 responden (18,75%); dan Kelas interval dengan rentang 72-77 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 8 responden (12,50%).

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa Kelas interval dengan rentang 54-59 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 19 responden (29,69%) yang tertinggi, sedangkan kelas interval dengan rentang 36-41 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 4 responden (6,25%) dan kelas interval dengan rentang 48-53 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 4 responden (6,25%) yang paling rendah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada sebaran data berdasarkan daftar frekuensi pada histogram berikut ini.



Gambar 4. 3 Histogram Skor Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika Siswa yang memiliki Motivasi tinggi

4. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang memiliki Motivasi Rendah B₂

Data kemampuan memecahkan masalah fisika oleh siswa yang memiliki Motivasi rendah mempunyai rentangan skor 0 -100, n sebanyak 64, skor minimum = 40 dan skor maksimum = 77. Rentang kelas = 42. Adapun jumlah kelas interval sebanyak 7 kelas, dengan interval 6. Distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang memiliki motivasi rendah dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.⁴

Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang memiliki Motivasi rendah B₂

Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
33–38	35,5	32,5	38,5	5	5	7.81%
39–44	41,5	38,5	44,5	11	16	17.19%
45–50	47,5	44,5	50,5	7	23	10.94%
51–56	53,5	50,5	56,5	12	35	18.75%
57– 62	59,5	56,5	62,5	14	49	21.88%
63–68	65,5	62,5	68,5	12	61	18.75%
69-74	71,5	68,5	74,5	1	62	1.56%
75-80	77,5	74,5	80,5	2	64	3.125
Jumlah				64		100%

Berdasarkan tabel 4.5 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang

⁴Perhitungan dapat dilihat lampiran 6

memiliki Motivasi Belajar Rendah (B)₂. Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi rendah (B₂) sebanyak 64 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 33-38 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 5 responden (7,81%); Kelas interval dengan rentang 39-44 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 11 responden (17,19%); kelas interval dengan rentang 45-50 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 7 responden (10,94%); Kelas interval dengan rentang 51-56 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 14 responden (21,88%); Kelas interval dengan rentang 57-62 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 14 responden (21,88%); Kelas interval dengan rentang 63-68 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolute 12 responden (18,75%); Kelas interval dengan rentang 69-74 pada nomor 7 mencapai frekuensi absolute 2 responden (3,13%); dan Kelas interval dengan rentang 75-80 pada nomor 8 mencapai frekuensi absolute 1 responden (1,57%)

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa kelas interval 64 - 71 pada no 4 yang mencapai nilai frekuensi 7 responden (31,82%) yang tertinggi, sedangkan kelas interval dengan rentang 48 - 55 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 2 responden (9,09%) yang paling rendah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada sebaran data berdasarkan daftar frekuensi pada histogram gambar 4. 4 berikut ini.



Gambar 4. 4 Histogram Skor Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi Rendah

5. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum yang memiliki Motivasi Tinggi A_1B_1

Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran jnkuiiri dan memiliki motivasi tinggi mempunyai rentangan skor 0 -100, n sebanyak 32, skor minimum = 36 dan skor maksimum = 75. Rentang kelas = 39. Adapun jumlah kelas interval sebanyak 6 kelas, dengan interval 6,5 atau dibulatkan menjadi 6. Distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah

fisika siswa yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Quantum dan memiliki Motivasi rendah dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah ini.⁵

Tabel 4. 6 *Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Memiliki Motivasi Tinggi A₁B₁*

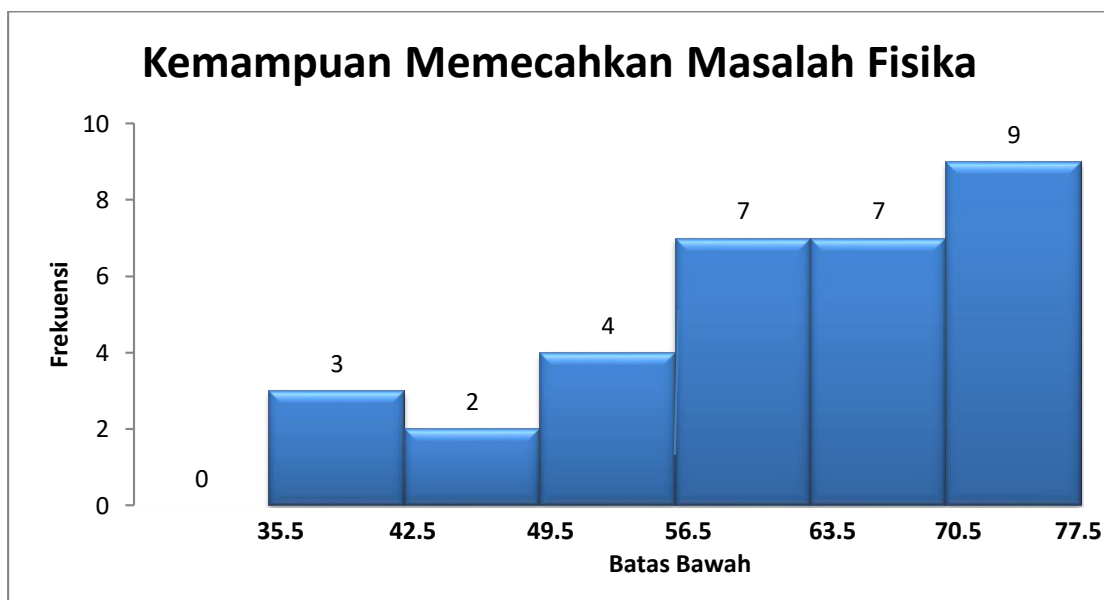
Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
36– 42	39	35,5	42,5	3	3	9.38%
43–49	45	42,5	49,5	2	5	6.25%
50–56	53	49,5	56,5	4	9	12.50%
57–63	60	56,5	63,5	7	16	21.88%
64– 70	67	63,5	70,5	7	23	21.88%
71–77	74	70,5	77,5	9	32	28.13%
Jumlah				32		100%

Berdasarkan tabel 4.5 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki Motivasi Tinggi (A₁B₁). Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki Motivasi Tinggi sebanyak 32 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 36-42 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 3 responden (9,38%); Kelas interval dengan rentang 42-49 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 2 responden (6,25%); kelas interval dengan rentang 50-56 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 4 responden (12,50%); Kelas interval dengan

⁵ Perhitungan dapat dilihat lampiran 6

rentang 57-63 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 7 responden (21,88%); Kelas interval dengan rentang 64-70 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 7 responden (21,88%); dan Kelas interval dengan rentang 71-77 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 9 responden (28,13%).

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa Kelas interval dengan rentang 71-77 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 9 responden (28,13%) yang tertinggi, sedangkan Kelas interval dengan rentang 42-49 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 2 responden (6,25%) yang paling rendah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada sebaran data berdasarkan daftar frekuensi pada histogram gambar 4. 5 berikut ini.



Gambar 4. 5 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum yang Memiliki Motivasi Tinggi

6. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Memiliki Motivasi *Rendah A₁B₂*

Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki motivasi rendah mempunyai rentangan skor 0-100, n sebanyak 32, skor minimum = 41 dan skor maksimum = 68. Rentang kelas = 27. Adapun jumlah kelas interval sebanyak 6 kelas, dengan interval 4,5 atau dibulatkan menjadi 5 kelas. Distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Self Regulated Learning dan memiliki motivasi tinggi dapat dilihat pada tabel 4.7 di bawah ini.⁶

Tabel 4. 7 *Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Memiliki Motivasi Rendah*

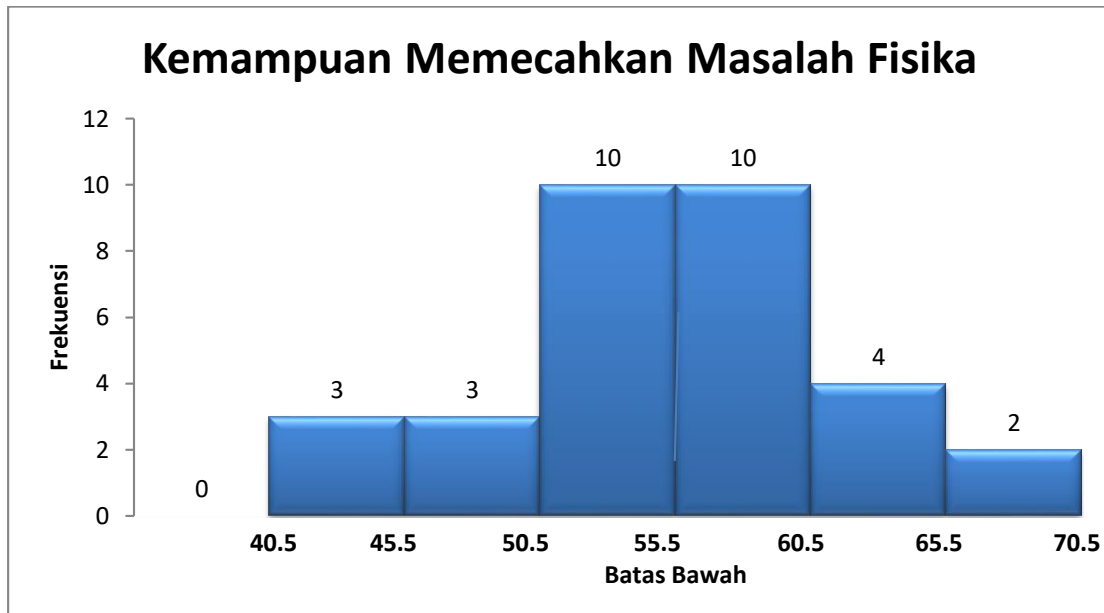
Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
41-45	43	40,5	45,5	3	3	9.38%
46-50	48	45,5	50,5	3	6	9.38%
51-55	53	50,5	55,5	4	10	12.50%
56-60	58	55,5	60,5	9	19	28.13%
61-65	63	60,5	65,5	8	27	25.00%
66-70	68	65,5	70,5	5	32	15.63%
Jumlah				32		100%

⁶Perhitungan dapat dilihat lampiran 6 h. 232.

Berdasarkan tabel 4.7 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki Motivasi rendah (A_1B_2). Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* dan memiliki Motivasi Rendah sebanyak 32 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 41-45 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 3 responden (9,38%); Kelas interval dengan rentang 46-50 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 3 responden (9,38%); kelas interval dengan rentang 51-55 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 4 responden (12,50%); Kelas interval dengan rentang 56-60 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 9 responden (28,13%); Kelas interval dengan rentang 61-65 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 8 responden (25,00%); dan Kelas interval dengan rentang 66-70 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolute 5 responden (15,63%).

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa Kelas interval dengan rentang 56-60 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 9 responden (28,13%) yang tertinggi, sedangkan kelas interval dengan rentang 41-45 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 3 responden (9,38%) dan Kelas interval dengan rentang 46-50 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 3 responden (9,38%) yang paling rendah. Untuk lebih

jelasan, dapat dilihat pada sebaran data daftar frekuensi pada histogram gambar 4.6 berikut ini:



Gambar 4. 6 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Memiliki Motivasi Rendah

7. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Tinggi A_2B_1

Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Tinggi mempunyai rentangan skor 0 -100, n sebanyak 32, skor minimum = 34 dan skor maksimum = 75. Rentang kelas = 41. Adapun jumlah kelas interval sebanyak 6 kelas, dengan interval 6,83 atau dibulatkan menjadi 7. Distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika

siswa yang mengikuti pembelajaran Model *Self Regulated Learning* dan memiliki motivasi tinggi dapat dilihat pada tabel 4.8 di bawah ini.⁷

Tabel 4. 8 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Tinggi

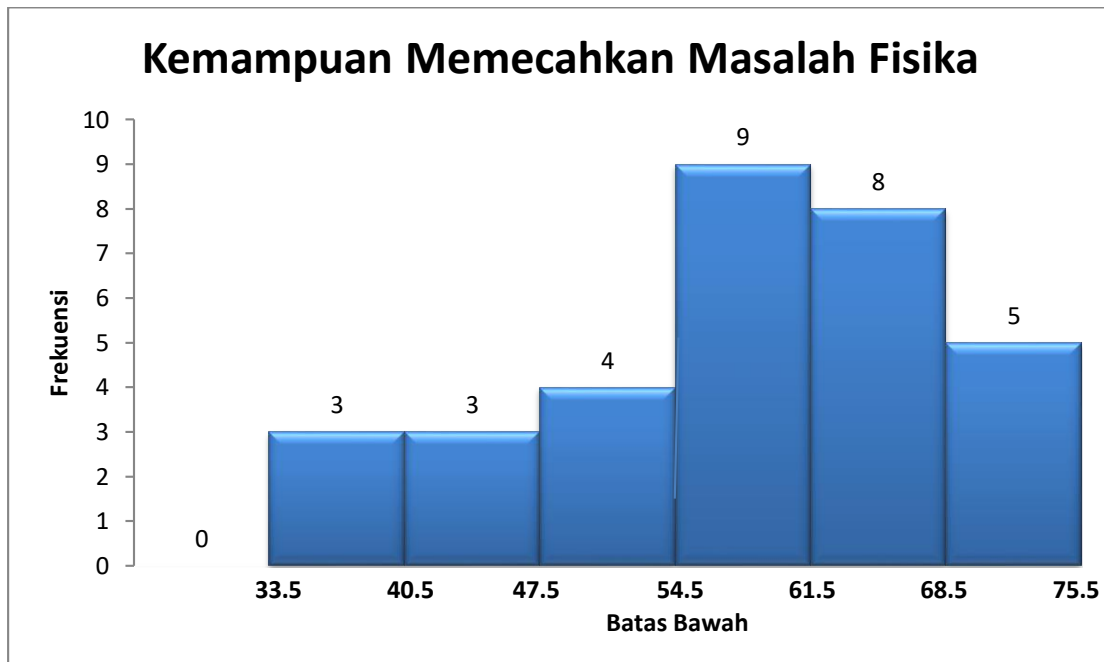
Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
34– 40	37	33,5	40,5	3	3	9.38%
41–47	44	40,5	47,5	3	6	9.38%
48–54	51	47,5	54,5	10	16	31.25%
55–61	58	54,5	61,5	10	26	31.25%
62– 68	65	61,5	68,5	4	30	12.50%
69–75	72	68,5	75,5	2	32	6.25%
Jumlah				32		100%

Berdasarkan tabel 4.8 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Tinggi (A_2B_1). Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Tinggi sebanyak 32 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 34-40 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 3 responden (9,38%); Kelas interval dengan rentang 41–57 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 3 responden (9,38%); kelas interval dengan rentang 48-54 pada nomor 3

⁷Perhitungan dapat dilihat lampiran 6, h. 232.

mencapai frekuensi absolute 10 responden (31,25%); Kelas interval dengan rentang 55-61 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 10 responden (31,25%); Kelas interval dengan rentang 62-68 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 4 responden (12,50%); dan Kelas interval dengan rentang 68-75 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolute 2 responden (6,25%).

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa kelas interval dengan rentang 48-54 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 10 responden (31,25%) dan Kelas interval dengan rentang 55-61 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolute 10 responden (31,25%) yang tertinggi, sedangkan Kelas interval dengan rentang 68-75 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolute 2 responden (6,25%) yang paling rendah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada sebaran data berdasarkan daftar frekuensi pada histogram gambar 4.7 berikut ini.



Gambar 4. 7 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Self Regulated Learning dan Memiliki MotivasiTinggi

8. Deskripsi Data Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning dan Memiliki Motivasi Rendah A₂B₂

Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Rendah rentangan skor 0 -100, n sebanyak 32, skor minimum = 33 dan skor maksimum = 73. Rentang kelas = 40. Adapun jumlah kelasinterval sebanyak 6 kelas, dengan interval 6,67 atau dibulatkan menjadi 7. Distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran Model

Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Rendah dapat dilihat pada tabel 4.9 di bawah ini.⁸

Tabel 4. 9 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Memeceahkan Masalah Fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Rendah

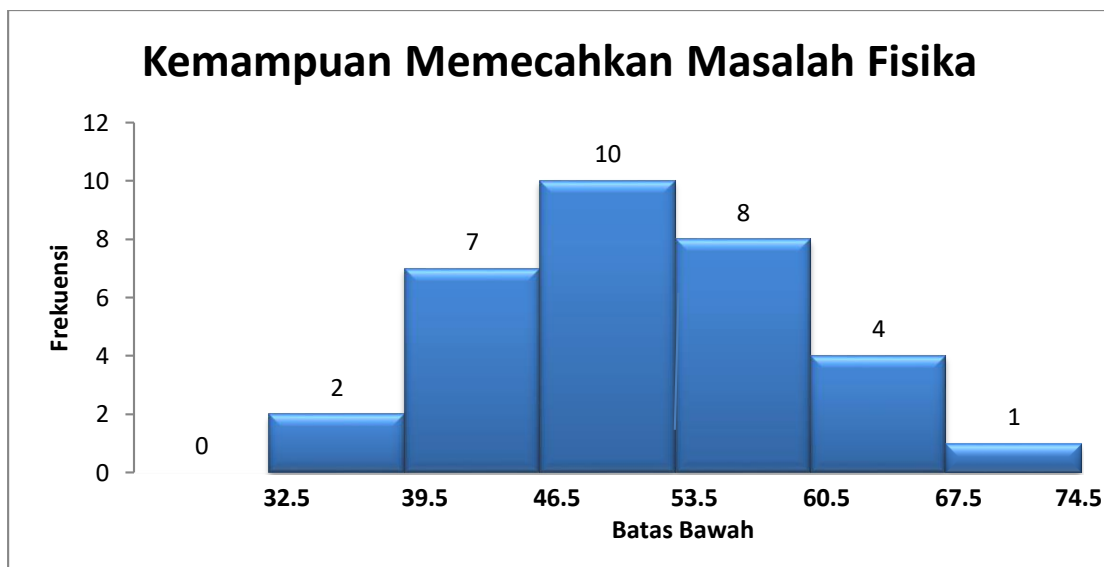
Kelas Interval	Nilai Tengah	Batas Bawah	Batas Atas	Frekuensi Absolut	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif
33-39	36.5	32,5	39,5	2	2	6.25%
40-46	42.5	39,5	46,5	7	9	21.88%
47-53	48.5	46,5	53,5	10	19	31.25%
54-60	54.5	53,5	60,5	8	27	25.00%
61-67	60.5	60,5	67,5	4	31	12.50%
68-74	66.5	67,5	74,5	1	32	3.13%
Jumlah				32		100%

Berdasarkan table 4.9 dapat dijelaskan bahwa distribusi frekuensi dan persentase data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Rendah (A_2B_2). Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan Memiliki Motivasi Rendah sebanyak 32 responden dapat dilihat bahwa perolehan nilai kelas interval dengan rentang 33-39 pada nomor 1 mencapai frekuensi absolute 2 responden (6,25%); Kelas interval dengan rentang 40-46 pada nomor 2 mencapai frekuensi absolute 7 responden (21,88%); Kelas interval dengan rentang 47-53 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 10 responden

⁸Perhitungan dapat dilihat lampiran 6 h. 232.

(31,25%); Kelas interval dengan rentang 54-60 pada nomor 4 mencapai frekuensi absolut 8 responden (25,00%); Kelas interval dengan rentang 61-67 pada nomor 5 mencapai frekuensi absolute 4 responden (12,50%); dan Kelas interval dengan rentang 68-74 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolute 1 responden (3,13%).

Berdasarkan data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa kelas Kelas interval dengan rentang 47-53 pada nomor 3 mencapai frekuensi absolute 10 responden (31,25%) yang tertinggi, sedangkan Kelas interval dengan rentang 68-74 pada nomor 6 mencapai frekuensi absolute 1 responden (3,13%) yang paling rendah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada sebaran data berdasarkan daftar frekuensi pada histogram gambar 4. 8 berikut ini.



Gambar 4. 8 Histogram Kemampuan memecahkan masalah fisika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning dan Memiliki Motivasi Rendah

B. Uji Persyaratan Analisis

Uji persyaratan analisis dalam penelitian ini akan diuji dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) dua jalur. Sebelum penelitian ini diuji dengan analisis anava terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan ANOVA yaitu uji normalitas data dan uji homogenitas varians.

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan terhadap data kemampuan memecahkan masalah fisika untuk Model Pembelajaran dan dan Motivasi Belajar siswa. Uji normalitas tersebut dikelompokkan ke dalam delapan kelompok. (1) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum A_1 ; (2) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning A_2 ; (3) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi Tinggi B_1 ; (4) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki Motivasi Rendah B_2 ; (5) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki Motivasi Tinggi A_1B_1 ; (6) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan memiliki Motivasi tinggi A_2B_1 ; (7) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki

Motivasi Rendah A_1B_2 ; (8) Data kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dan memiliki Motivasi Rendah A_2B_2 .

Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Lilliefors* pada taraf signifikansi (α) = 0,05 seperti yang dikemukakan pada bagian metodologi. Kriteria pengujian yakni, diterima H_0 : apabila L_0 lebih kecil daripada harga L_t untuk semua kelompok, seperti terlihat pada tabel 4.10 di bawah ini.⁹ Artinya data kemampuan memecahkan masalah fisika untuk semua kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4. 10 Rekapitulasi Data Uji Normalitas Sampel dengan Uji Lilliefors

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	L_0	L_t	Kesimpulan
Model Quantum (A_1)	64	0,928	0,190	Normal
Model SRL (A_2)	64	0,985	0,190	Normal
Motivasi Tinggi (B_1)	64	0,940	0,190	Normal
Motivasi Rendah (B_2)	64	0,940	0,190	Normal
Model Quantum dan Motivasi Tinggi(A_1B_1)	32	0,846	0,249	Normal
Model SRL dan Motivasi Tinggi(A_2B_1)	32	0,869	0,249	Normal
Model Quantum dan Motivasi Rendah(A_1B_2)	32	0,845	0,249	Normal
Model SRL dan Motivasi Rendah(A_2B_2)	32	0,801	0,249	Normal

Keterangan:

L_0 : Nilai hitung
 L_t : Nilai tabel

⁹ Perhitungan dapat dilihat lampiran 7

A_1	=	Sampel kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum
A_2	=	Sampel kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model <i>Self Regulated Learning</i>
B_1	=	Sampel kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi
B_2	=	Sampel kelompok siswa yang memiliki Motivasi Rendah
A_1B_1	=	Sampel kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki Motivasi Tinggi
A_2B_1	=	Sampel kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran <i>Modelling</i> dan memiliki Motivasi Tinggi
A_1B_2	=	Sampel kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan memiliki Motivasi rendah
A_2B_2	=	Sampel kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran <i>Self Regulated Learning</i> dan memiliki Motivasi Rendah

2. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan dengan Uji-Bartlett. Kelompok yang dibandingkan adalah kelompok kemampuan memecahkan masalah fisika yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum (A_1) dan *Self Regulated Learning* (A_2). Kelompok siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* (B_1) dan motivasi tinggi (B_2). Kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_1B_1) dan Quantum (A_2B_1). Kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_1B_1) dan Quantum (A_2B_1).

a. Uji homogenitas varians antara kelompok A_1 dan A_2

Uji homogenitas varians antar kelompok A_1 dan A_2 dilakukan dengan Uji Bartlett. Hipotesis yang diuji adalah :

$$H_0 : \sigma^2 A_1 = \sigma^2 A_2$$

$$H_1 : \text{Bukan } H_0$$

Kriteria penolakan atau penerimaan H_0 , jika $X^2_{hit} > X^2_{tab}$, maka H_0 ditolak dan jika $X^2_{hit} \leq X^2_{tab}$, maka H_0 diterima. Perhitungan pengujian ketiga kelompok pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 11 Uji homogenitas varians antara kelompok A_1 dan A_2

Kelompok Sampel	Db	s^2	$\log s^2$	$db \log s^2$
1	63	0.015873	124.5387	2.095304
2	63	0.015873	73.46602	1.866087
JUMLAH	126	0.031746	198.0047	3.961391

Berdasarkan hasil perhitungan uji *Bartlett* diperoleh $X^2_{hit} = 4,34$, dari daftar tabel Chi-kuadrat, $X^2_{hit(0.05)(63)} = 82,53$. Dengan demikian diperoleh $X^2_{hit} \leq X^2_{tab}$ H_0 diterima, ini berarti kemampuan memecahkan masalah fisika dari kedua kelompok tersebut berasal populasi yang homogen.

b. Uji homogenitas varians antara kelompok B_1 dan B_2

Uji homogenitas varians antar kelompok B_1 dan B_2 dilakukan dengan Uji Bartlett. Hipotesis yang diuji adalah :

$$H_0 : \sigma^2 B_1 = \sigma^2 B_2$$

$$H_1 : \text{Bukan } H_0$$

Kriteria penolakan atau penerimaan H_0 , jika $X^2_{hit} > X^2_{tab}$, maka H_0 ditolak dan jika $X^2_{hit} \leq X^2_{tab}$, maka H_0 diterima. Perhitungan pengujian ketiga kelompok pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 12 Uji homogenitas varians antara kelompok B_1 dan B_2

Kelompok Sampel	db	s^2	$\log s^2$	db $\log s^2$
B_1	63	0.015873	96.47	1.984392
B_2	63	0.015873	105.04	2.021355
Jumlah	126	0.031746	201.51	4.005747

Berdasarkan hasil perhitungan uji Bartlett diperoleh $X^2_{hit} = 0,11$ dari daftar tabel Chi-kuadrat, $X^2_{hit (0.05)(63)} = 82,53$. Dengan demikian diperoleh $X^2_{hit} \leq X^2_{tab}$ H_0 diterima, ini berarti kemampuan memecahkan masalah fisika dari kedua kelompok tersebut berasal populasi yang homogen.

c. Uji homogenitas varians antara kelompok A_1B_1 , A_1B_2 , A_2B_1 dan A_2B_2

Uji homogenitas varians antar kelompok A_1B_1 , A_1B_2 , A_2B_1 dan A_2B_2 dilakukan dengan Uji Bartlett. Hipotesis yang diuji adalah :

$$H_0: \sigma^2_{A_1B_1} = \sigma^2_{A_1B_2}$$

$$H_1: \text{Bukan } H_0$$

Kriteria penolakan atau penerimaan H_0 , jika $X^2_{hit} > X^2_{tab}$, maka H_0 ditolak dan jika $X^2_{hit} \leq X^2_{tab}$, maka H_0 diterima. Perhitungan pengujian ketiga kelompok pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 13 Uji homogenitas varians antara kelompok A_1B_1 , A_1B_2 , A_2B_1 dan A_2B_2

Kelompok Sampel	db	s^2	$\log s^2$	db $\log s^2$
A_1B_1	63	0.015873	130.5151	2.115661
A_1B_2	63	0.015873	53.28629	1.726615
A_2B_1	63	0.015873	97.28931	1.988065
A_2B_2	63	0.015873	72.71673	1.861634
Jumlah	252	0.063492	353.8075	7.691976

Berdasarkan hasil perhitungan uji Bartlett diperoleh $X^2_{hit} = 13,76$ dari daftar tabel Chi-kuadrat, $X^2_{hit(0.05)(31)} = 44,95$. Dengan demikian diperoleh $X^2_{hit} \leq X^2_{tab}$ H_0 diterima, ini berarti kemampuan memecahkan masalah fisika dari kedua kelompok tersebut berasal populasi yang homogen.

C. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini telah dilakukan dengan menguji pengaruh utama dan pengaruh interaksi (*intraction effect*) dari variabel-variabel bebas yaitu Model Pembelajaran dan Motivasi Belajar terhadap variabel yakni Kemampuan memecahkan masalah fisika. Pengaruh utama dalam penelitian ini adalah pengaruh perbedaan Model Pembelajaran Self Regulated Learning dan Model Pembelajaran Quantum terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika dan pengaruh perbedaan Motivasi tinggi dan Motivasi rendah terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika; sedangkan interaksi dalam penelitian ini adalah pengaruh interaksi antara Model Pembelajaran dengan Motivasi Belajar terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis varians (ANOVA) dua jalur seperti yang telah dikemukakan pada bab terdahulu. Selanjutnya, dilakukan uji Tukey. Apabila ada interaksi maka dilanjutkan dengan uji kontras untuk mengetahui efek interaksi.

Ringkasan hasil perhitungan analisis data uji analisis varians (ANOVA) dua jalur tersebut dapat dilihat tabel 21 berikut ini.¹⁰

¹⁰Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 9

Tabel 4. 14 Ringkasan Hasil Analisis Varians Dua Jalur

Sumber Varian	JK	Dk	RJK = (JK/dk)	F hitung	F Tabel
					0,05
Antar Kolom (A)	508,01	1	169,34	3,46*	2,68
Antar Baris (B)	1063,76	1	354,59	7,04*	2,68
Interaksi (AxB)	1390,39	1	1390,39	4.37*	4,08
Total	6411,57	43			

Keterangan:

* = signifikan

dk = derajat kebebasan

JK = jumlah kuadrat

RJK = rerata jumlah kuadrat

Jadi, dapat disimpulkan bahwa $F_{hit} > F_{tab}$. Berdasarkan hasil analisis dalam tabel 4.14 dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Hipotesis Pertama

Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum kelompok A₁) dengan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Self Regulated Learning kelompok (A₂). Secara statistik hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_{A_1} \leq \mu_{A_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_1} > \mu_{A_2}$$

μ_{A_1} = rerata skor Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika dengan Model Pembelajaran Quantum (kelompok A₁)

μ_{A_2} = rerata skor Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika dengan Model *Self Regulated Learning* (kelompok A₂)

Skor perhitungan ANAVA dua jalur menunjukkan bahwa kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum (Kelompok A₁) mempunyai skor rata-rata 58,03 sedang kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model SRL mempunyai skor rata-rata 54,20¹¹ Jadi, uji ANAVA menunjukkan bahwa hasil kemampuan memecahkan masalah fisika kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Quantum lebih tinggi daripada skor kemampuan memecahkan masalah fisika kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran Model *Self Regulated Learning*. Skor perhitungan menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} = 3,46$; yang lebih besar daripada F_{tabel} sebesar 2,68 untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ ($F_h = 3,46 > F_t = 2,68$).¹² Berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dengan kelompok

¹¹ Perhitungan tercantum dalam lampiran 9

¹² Perhitungan tercantum dalam lampiran 9

siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model SRL terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

2. Hipotesis Kedua

Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi (kelompok B_1) dengan kelompok siswa yang memiliki Motivasi Rendah (kelompok B_2). Secara statistik hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_{B_1} \leq \mu_{B_2}$$

$$H_1 : \mu_{B_1} > \mu_{B_2}$$

μ_{B_1} = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika dengan Motivasi (kelompok B_1)

μ_{B_2} = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika dengan Motivasi Rendah (kelompok B_2)

Skor perhitungan ANAVA dua jalur menunjukkan bahwa kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi (Kelompok B_1) mempunyai skor rata-rata 59,70 sedangkan kelompok siswa yang memiliki Motivasi Rendah (Kelompok B_2) mempunyai skor rata-rata 53,94¹³. Jadi, uji ANAVA menunjukkan bahwa hasil Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika bagi kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi (Kelompok B_1) lebih tinggi

¹³Perhitungan tercantum dalam lampiran 9 hal.27

daripada skor Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika bagi kelompok siswa yang memiliki Motivasi Rendah(Kelompok B₂).

Skor perhitungan menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} = 7,04$; yang lebih besar daripada F_{tabel} sebesar 2,68 untuk taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ ($F_h = 7,04 > F_t = 2,68$).¹⁴ Berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi dengan kelompok siswa yang memiliki Motivasi Rendah terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika.

3. Hipotesis Ketiga

Terdapat pengaruh interaksi antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran dan kelompok siswa yang memiliki Motivasi Belajar terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika. Secara statistik hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \text{Int. A x B} = 0$$

$$H_1 : \text{Int. A x B} \neq 0$$

H_0 = Tidak terdapat pengaruh interaksi antara Model Pembelajaran dan Gaya Kognitif terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika

¹⁴Perhitungan tercantum dalam lampiran 9

H_1 = Terdapat pengaruh interaksi antara Model Pembelajaran dan Gaya Kognitif terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika

Sesuai skor rangkuman analisis varians seperti pada tabel 4.14 diperoleh harga F_{hitung} interaksi (F_{AB}) = 4,37 > F_{tabel} = 4,08 pada taraf signifikans $\alpha = 0,05$,¹⁵ maka dapat dikatakan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, sehingga hipotesis nol ditolak dan Hipotesis satu diterima. Berarti terdapat interaksi yang signifikan antara Model Pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

Selanjutnya, skor ringkasan analisis tahap lanjut dengan uji Tukey dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut ini .

Tabel 4. 15 Ringkasan Skor Analisis Tahap Lanjut dengan Uji Tukey¹⁶

Kelompok yang Diperbandingkan	n	Q_{hitung}	Q_{tabel} ($\alpha=0,05$)	Kesimpulan
A_1B_1 dengan A_2B_1	32	2,23	1,796	Signifikan
A_1B_2 dengan A_2B_2	32	2,14	1,796	Signifikan
A_1B_1 dengan A_1B_2	32	2,27	1,796	Signifikan
A_2B_1 dengan A_2B_2	32	2,18	1,796	Signifikan

4. Hipotesis Keempat

Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah antara kelompok siswa yang

¹⁵ Perhitungan tercantum dalam lampiran 9 hal.278

¹⁶Perhitungan tercantum dalam lampiran 10 hal. .292

mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning dan teknik pembelajaran Quantum. Secara statistik hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_2B_1}$$

$$H_1 : \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_2B_1}$$

$\mu_{A_1B_1}$ = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran model pembelajaran Quantum dengan motivasi tinggi

$\mu_{A_2B_1}$ = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Self Regulated Learning dengan Motivasi rendah

Perbedaan skor kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah dengan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran pada Model Pembelajaran Quantum lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum.

Pengujian lanjut dengan menggunakan uji Tukey diperoleh nilai $Q_{hitung} > Q_{tabel}$ yakni $2,23 > 1,79$ pada taraf signifikans $\alpha = 0,05^{17}$ maka rerata skor kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelompok siswa yang memiliki Motivasi Rendah dengan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Quantum diikuti dengan motivasi tinggi lebih baik daripada Model Pembelajaran Quantum diikuti dengan motivasi rendah.

5. Hipotesis Kelima

Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang memiliki Motivasi tinggi antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan model pembelajaran *Self Regulated Learning*. Secara statistik hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_{A_2B_2} \geq \mu_{A_1B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_2B_2} < \mu_{A_1B_2}$$

$$\mu_{A_1B_2} = \begin{array}{l} \text{rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika} \\ \text{pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran} \\ \text{model pembelajaran Quantum dengan motivasi belajar} \\ \text{rendah} \end{array}$$

¹⁷ Perhitungan tercantum dalam lampiran 10

$\mu_{A_2B_2}$ = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* dengan motivasi belajar rendah

Perbedaan skor kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah diketahui dari adanya perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Model Pembelajaran Self Regulated Learning.

Pengujian lanjut dengan menggunakan uji Tukey diperoleh nilai $Q_{hitung} > Q_{tabel}$ yakni $2,14 > 1,796^{18}$ pada taraf 0,05 maka rerata skor kelompok siswa kemampuan memecahkan masalah fisika yang memiliki Motivasi Rendah dengan mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* lebih rendah dibandingkan dengan kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum. Dengan demikian tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

6. Hipotesis Keenam

Terdapat perbedaan skor kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model

¹⁸ Perhitungan tercantum dalam lampiran 10 hal.292

Pembelajaran Quantum pada kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi dan Rendah.

Secara statistik hipotesis penelitian ini adalah:

$$H_0 : \mu_{A_1B_1} \leq \mu_{A_1B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_1B_2}$$

$\mu_{A_1B_1}$ = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompoksiswa yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Quantum dengan Motivasi Tinggi

$\mu_{A_1B_2}$ = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran model pembelajaran Quantum dengan Motivasi Rendah

Perbedaan skor kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum, terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa memiliki Motivasi Tinggi dan kelompok siswa memiliki Motivasi Rendah.

Pengujian lanjut dengan menggunakan uji Tukey diperoleh nilai $Q_{hitung} < Q_{tabel}$ yakni $2,27 > 1,796$ ¹⁹ pada taraf 0,05, maka rerata skor kelompok siswa kemampuan memecahkan masalah fisika yang memiliki motivasi tinggi dengan kelompok siswa mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran Quantum lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah dengan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok siswa yang memiliki Model Pembelajaran Quantum yang diikuti dengan Motivasi Tinggi lebih baik daripada Model Pembelajaran Quantum dengan Motivasi Rendah.

7. Hipotesis Ketujuh

Terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning pada kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi dan rendah. *Secara statistik hipotesis penelitian ini adalah:*

$$H_0 : \mu_{A_2B_1} \leq \mu_{A_2B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_2B_1} > \mu_{A_2B_2}$$

¹⁹ Perhitungan tercantum dalam lampiran 10 hal.292

μ_{A2B1} = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* dengan Motivasi Tinggi

μ_{A2B2} = rerata skor kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran Model *Self Regulated Learning* dengan Motivasi tinggi

Perbedaan skor kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* yakni tidak terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa memiliki Motivasi Tinggi dan kelompok siswa memiliki Motivasi Rendah.

Pengujian lanjut dengan menggunakan uji Tukey diperoleh nilai $Q_{hitung} > Q_{tabel}$ yakni $2,18 > 1,796$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05^{20}$ maka rerata skor kelompok siswa dengan kemampuan memecahkan masalah fisika yang memiliki motivasi rendah dengan mengikuti pembelajaran Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* lebih rendah dibandingkan dengan kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi dengan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning*. Dengan demikian terdapat perbedaan signifikan.

²⁰Perhitungan tercantum dalam lampiran 10

D. Pembahasan

Dengan memperhatikan tabel 4.16 dan tabel 4.17 di bawah ini:

Tabel 4. 16 *Ringkasan Uji Analisis Dua Jalur*

Hipotesis	F _{hitung}	F _{tabel}	Signifikan	Kesimpulan
Pertama	3,46	2,68	0,05	H ₁ diterima
Kedua	7,04	2,68	0,05	H ₁ diterima
Ketiga	4,37	4,08	0,05	H ₁ diterima

Tabel 4.17. *Ringkasan Uji Tukey.*

Hipotesis	Q _{hitung}	Q _{tabel}	Signifikan	Kesimpulan
Keempat	2,23	1,796	0,05	H ₁ diterima
Kelima	2,14	1,796	0,05	H ₁ diterima
Keenam	2,27	1,796	0,05	H ₁ diterima
Ketujuh	2,18	1,796	0,05	H ₁ diterima

Berdasarkan hasil temuan yang diperoleh melalui pengujian hipotesis penelitian ini telah dibahas hasil-hasil penelitian tersebut yang dijadikan dasar untuk melakukan kajian atau analisis lebih lanjut berbagai alasan yang mendukung keunggulan Model Pembelajaran Quantum dibandingkan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* oleh para pengajar di kelas, khususnya pembelajaran kemampuan memecahkan masalah fisika.

Berdasarkan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, pembahasan hasil-hasil penelitian secara garis besarnya dibagi dalam tujuh

pembahasan, yaitu (1) Perbedaan hasil kemampuan memecahkan masalah fisika yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan *Self Regulated Learning* bagi siswa; (2) Perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi tinggi dan rendah; (3) Pengaruh interaksi antara Model Pembelajaran dan Motivasi Belajar terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika siswa; (4) Perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika bagi siswa yang memiliki Motivasi Tinggi yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan *Self Regulated Learning*; (5) Perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika bagi siswa yang memiliki motivasi rendah yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan *Self Regulated Learning*, (6) Perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika bagi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* yang memiliki motivasi tinggi dan rendah; dan (7) Perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* bagi siswa yang memiliki motivasi tinggi dan rendah.

Adapun pembahasan masing-masing hasil pengujian hipotesis dalam penelitian ini , sebagai berikut:

1 Kemampuan memecahkan masalah fisika antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan *Self Regulated Learning*

Hasil uji hipotesis pertama menolak hipotesis nol. Hal ini membuktikan

bahwa terdapat perbedaan antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan *Self Regulated Learning*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh $F_{hitung} = 3,46 > F_{tabel} 2,68$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, secara statistik signifikan untuk menolak H_0 atau menerima H_1 , Berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum (A_1) dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* (A_2). Dari uji hipotesis menunjukkan bahwa kelompok siswa yang mengikuti Model Pembelajaran Quantum (A_1) lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_2). Namun, Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_2) tetap juga memberikan kontribusi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa.

Melalui penelitian telah teruji bahwa Model Pembelajaran Quantum lebih unggul diterapkan pada proses pembelajaran kemampuan memecahkan masalah fisika dibandingkan dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning*. Keunggulan Model Pembelajaran ini didukung oleh beberapa faktor berikut ini. Pertama, Model Pembelajaran Quantum dalam pelaksanaannya dibentuk dari anggota tim kerja kelompok dan setiap anggota bertanggung jawab terhadap anggota yang lain.

Kedua, Model Pembelajaran Quantum sebagai salah satu Model Pembelajaran yang dapat diterapkan pada semua tingkatan dan dapat juga

digunakan untuk semua materi pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah fisika.

Ketiga, Model Pembelajaran Quantum dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan anggota, baik anggota kelompoknya maupun dengan seluruh anggota dalam kelas tersebut, sehingga pemahaman mereka dapat saling melengkapi antara yang satu dengan yang lainnya untuk meningkatkan pemahaman yang lebih baik. Sedangkan dalam jurnal yang ditulis oleh Zaenal Arifin yang berjudul “Pengaruh Model *Quantum Learning* terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA Negeri Kalisat”, diperoleh hasil penelitian bahwa kelas yang diajar dengan model tersebut hasil belajar fisika lebih baik daripada kelas kontrol. Sedangkan menurut Schunk, *self regulated learning* berkontribusi pada keberhasilan proses belajar mengajar di kelas dan berhubungan signifikan dengan kemampuan akademis. Dari data tersebut diketahui bahwa kedua model pembelajaran memiliki pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

2. Kemampuan memecahkan masalah fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Motivasi Tinggi dan Rendah

Hasil uji hipotesis kedua menolak hipotesis nol. Hal ini yang membuktikan bahwa terdapat perbedaan antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Motivasi tinggi dan rendah. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $F_{hitung} = 7,04 > F_{tabel} 2,68$ pada taraf signifikansi $\alpha =$

0,05. Berarti secara statistik signifikan untuk menolak H_0 atau menerima H_1 , yaitu terdapat perbedaan antara kelompok siswa yang memiliki Motivasi tinggi (B_1) dan kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2).

Melalui penelitian ini dibuktikan bahwa siswa yang memiliki Motivasi belajar yang tinggi memberikan hasil kemampuan memecahkan masalah fisika siswa lebih tinggi dibandingkan siswa yang memiliki Motivasi rendah. Siswa memiliki Motivasi belajar tinggi mempunyai karakteristik yaitu mereka memfokuskan perhatian pada materi pembelajaran secara detail; mereka lebih aktif dalam pembelajaran; mereka menyukai kompetisi; dan dapat mengorganisasi dirinya sendiri.

Dari uji hipotesis menunjukkan bahwa kelompok siswa yang memiliki Motivasi Tinggi (B_1) memberikan hasil kemampuan memecahkan masalah fisika yang lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2). Namun demikian, kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2) tetap juga memberikan kontribusi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa. Sedangkan berdasarkan penelitian relevan yang dilakukan oleh Ira Nofita Sari berjudul "Pengaruh Minat dan Motivasi terhadap Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Galing Kabupaten Sambas" memperoleh hasil penelitian, yakni sebanyak 46 % prestasi belajar fisika dipengaruhi oleh minat dan motivasi belajar, sedangkan sebesar 54% dipengaruhi oleh variabel lain. Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa siswa yang memiliki motivasi tinggi akan

memperoleh hasil kemampuan memecahkan masalah yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

3. Interaksi antara Model Pembelajaran dan Motivasi Belajar terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika

Hasil uji hipotesis ketiga menolak hipotesis nol. Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara Model Pembelajaran (kolom), dan Motivasi Belajar (baris) terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika. Hasil diperoleh nilai $F_{hitung} = 4,37 > F_{tabel} = 4,08$ pada taraf $(\alpha) = 0,05$. Berarti secara statistik signifikan untuk menolak H_0 atau menerima H_1 . Jadi, pencapaian kemampuan memecahkan masalah fisika terdapat pengaruh interaksi antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran dan kelompok siswa yang memiliki Motivasi Belajar.

Berdasarkan hal tersebut di atas dapat dinyatakan bahwa terdapat interaksi antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran dengan kelompok siswa yang memiliki Motivasi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika, sebaiknya terdapat interaksi antara kelompok siswa yang memiliki Motivasi dengan Model Pembelajaran terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

4. Kemampuan memecahkan masalah fisika bagi siswa yang memiliki Motivasi tinggi antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Self Regulated Learning

Hasil uji hipotesis keempat menolak hipotesis nol. Hal ini membuktikan

bahwa terdapat perbedaan bagi siswa yang memiliki Motivasi tinggi antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* dan *Self Regulated Learning*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $Q_{hitung} = 2,23 > Q_{tabel} 1,796$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berarti secara statistik signifikan untuk menolak H_0 atau menerima H_1 , yaitu terdapat perbedaan antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* (A_1) dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_2) pada kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah.

Berdasarkan hal di atas dinyatakan bahwa kelompok siswa yang mengikuti Model Pembelajaran *Quantum* (A_1) lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_2). Namun demikian, Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_2) tetap juga memberikan kontribusi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa.

Hal tersebut sejalan dengan teori bahwa siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Quantum* cenderung termotivasi dalam mengikuti pembelajaran, karena dalam pembelajaran *Quantum* memiliki tahapan yang masing-masing tahapan memiliki pengaruh yang baik untuk memotivasi siswa dalam belajar. Adapun tahapan-tahapannya yakni *Tanami*, *Alami*, *Namai*, *Demonstrasikan*, *Ulangi*, *Rayakan* (TANDUR). Sehingga siswa

yang memiliki motivasi tinggi cenderung akan bertambah semangat dalam belajar, dan yang memiliki motivasi rendah menjadi lebih bersemangat lagi. Sedangkan pada pembelajaran dengan model Self Regulated Learning cenderung ke pembelajaran mandiri, sehingga siswa dengan motivasi yang cukup tidak bisa mengikuti pembelajaran sebaik siswa yang diajar dengan model pembelajaran Quantum.

Berdasarkan penelitian relevan yang dilakukan oleh Ira Nofita Sari berjudul “Pengaruh Minat dan Motivasi terhadap Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Galing Kabupaten Sambas” memperoleh hasil penelitian, yakni sebanyak 46 % prestasi belajar fisika dipengaruhi oleh minat dan motivasi belajar, sedangkan sebesar 54% dipengaruhi oleh variabel lain. Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa siswa yang memiliki motivasi tinggi akan memperoleh hasil kemampuan memecahkan masalah yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah. Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa dengan motivasi belajar yang tinggi akan menghasilkan hasil belajar fisika, dalam hal ini adalah hasil kemampuan memecahkan masalah fisika yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

5. Kemampuan memecahkan masalah fisikabagi siswa yang memiliki Motivasi rendah *antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Self Regulated Learning*

Hasil uji hipotesis kelima menolak hipotesis nol. Hal ini membuktikan

bahwa terdapat perbedaan bagi siswa yang memiliki Motivasi tinggi antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum dan Self Regulated Learning. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai nilai $Q_{hitung} = 2,14 > Q_{tabel} 1,796$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berarti secara statistik signifikan untuk menerima H_1 atau menolak H_0 . Jadi, terdapat perbedaan antara kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum (A_1) dan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_2) pada kelompok siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Berdasarkan hal tersebut dinyatakan bahwa kelompok siswa yang mengikuti Model Pembelajaran Quantum (A_1) lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* (A_2). Namun demikian, Model *Self Regulated Learning* (A_2) tetap juga memberikan kontribusi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa.

Hal tersebut sejalan dengan teori bahwa siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran Quantum cenderung termotivasi dalam mengikuti pembelajaran, karena dalam pembelajaran Quantum memiliki tahapan yang masing-masing tahapan memiliki pengaruh yang baik untuk memotivasi siswa dalam belajar. Adapun tahapan-tahapannya yakni *Tanami, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan* (TANDUR). Sehingga siswa yang memiliki motivasi tinggi cenderung akan bertambah semangat dalam

belajar, dan yang memiliki motivasi rendah menjadi lebih bersemangat lagi. Sedangkan pada pembelajaran dengan model Self Regulated Learning cenderung ke pembelajaran mandiri, sehingga siswa dengan motivasi yang cukup tidak bisa mengikuti pembelajaran sebaik siswa yang diajar dengan model pembelajaran Quantum.

6. Kemampuan memecahkan masalah fisika bagi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Quantum antara siswa yang memiliki Motivasi tinggi dan rendah

Hasil uji hipotesis keenam menolak hipotesis nol. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika bagi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran Self Regulated Learning, antara siswa yang memiliki motivasi rendah dan *field dependent*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $F_{hitung} = 2,26 > F_{tabel} = 1,796$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berarti secara statistik signifikan untuk menolak H_0 atau menerima H_1 . Jadi, tidak terdapat perbedaan antara kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi (B_1) dan kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2) yang diajak dengan model pembelajaran Quantum.

Berdasarkan hal di atas dinyatakan bahwa kelompok siswa yang memiliki Motivasi tinggi (B_1) lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2) pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan teknik pembelajaran Quantum. Namun demikian,

kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2), tetap juga memberikan kontribusi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa.

Dengan motivasi belajar tinggi siswa lebih bersemangat dalam mengikuti pembelajaran, sehingga diperoleh hasil pembelajaran yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi belajar rendah. Sedangkan berdasarkan penelitian relevan yang dilakukan oleh Ira Nofita Sari berjudul “Pengaruh Minat dan Motivasi terhadap Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Galing Kabupaten Sambas” memperoleh hasil penelitian, yakni sebanyak 46 % prestasi belajar fisika dipengaruhi oleh minat dan motivasi belajar, sedangkan sebesar 54% dipengaruhi oleh variabel lain. Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa siswa yang memiliki motivasi tinggi akan memperoleh hasil kemampuan memecahkan masalah yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah. Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa dengan motivasi belajar yang tinggi akan menghasilkan hasil belajar fisika, dalam hal ini adalah hasil kemampuan memecahkan masalah fisika yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

7. Kemampuan memecahkan masalah fisika bagi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* antara siswa yang memiliki motivasi tinggi dan rendah

Hasil uji hipotesis ketujuh menolak hipotesis nol. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan bagi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Self Regulated Learning* antara siswa yang memiliki Motivasi tinggi dan rendah. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai nilai $F_{hitung} = 2,18 < F_{tabel} = 1,796$ pada taraf signikansi $\alpha = 0,05$. Berarti secara statistik signifikan untuk menerima H_1 atau menolak H_0 , yaitu terdapat perbedaan antara kelompok siswa yang memiliki Motivasi tinggi (B_1) dan kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2) pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning*.

Berdasarkan hal tersebut dinyatakan bahwa kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi (B_1) lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang memiliki Motivasi rendah (B_2). Namun demikian, kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah (B_2) tetap juga memberikan kontribusi terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika bagi kelompok siswa.

Pada pembelajaran dengan model *Self Regulated Learning* cenderung ke pembelajaran mandiri, sehingga siswa dengan motivasi yang rendah kurang bisa mengikuti pembelajaran sebaik siswa yang memiliki motivasi tinggi. Sedangkan berdasarkan penelitian relevan yang dilakukan oleh Ira Nofita Sari berjudul "Pengaruh Minat dan Motivasi terhadap Prestasi Belajar

Fisika pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Galing Kabupaten Sambas” memperoleh hasil penelitian, yakni sebanyak 46 % prestasi belajar fisika dipengaruhi oleh minat dan motivasi belajar, sedangkan sebesar 54% dipengaruhi oleh variabel lain. Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa siswa yang memiliki motivasi tinggi akan memperoleh hasil kemampuan memecahkan masalah yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah. Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa dengan motivasi belajar yang tinggi akan menghasilkan hasil belajar fisika, dalam hal ini adalah hasil kemampuan memecahkan masalah fisika yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki motivasi rendah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil-hasil temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat dipaparkan simpulan hasil penelitian, saran, dan implikasi yang terkait dengan penelitian ini.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dipaparkan, selanjutnya dikemukakan beberapa simpulan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Quantum lebih tinggi daripada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan *Model Self Regulated Learning*.
2. Kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelompok siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi, lebih tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah.
3. Terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.
4. Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Quantum lebih tinggi daripada

kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Self Regulated Learning*

5. Kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajar dengan model pembelajaran Quantum lebih tinggi daripada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Self Regulated Learning* pada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah,
6. Kemampuan memecahkan masalah fisika kelompok siswa yang memiliki Motivasi tinggi, lebih tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran Quantum.
7. Kemampuan memecahkan masalah fisika kelompok siswa yang memiliki motivasi tinggi, lebih tinggi daripada kelompok siswa yang memiliki motivasi rendah pada kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Self Regulated Learning*.

Berdasarkan temuan penelitian ini, secara ringkas dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran sesuai dengan motivasi belajar siswa dapat berpengaruh terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika. Jadi, baik model pembelajaran maupun motivasi belajar berpengaruh terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika dan model pembelajaran dan motivasi belajar saling berpengaruh antara keduanya.

B. Saran

Berdasarkan simpulan dan implikasi, selanjutnya dikemukakan saran seperti yang dikemukakan berikut ini.

1. Kepada para pengajar kemampuan memecahkan masalah fisika disarankan seperti yang dikemukakan berikut ini.
 - a. Pendidik sebagai unsur civitas akademika mempunyai peran sangat penting dalam pelaksanaan pembelajaran. Proses pembelajaran yang lebih baik hanya dapat dicapai bila kualitas dosen juga baik. Demikian juga, kualitas proses pembelajaran dapat dicapai bila pendidik memahami penerapan model pembelajaran dan memahami karakteristik siswa. Oleh karena itu, pendidik hendaknya memahami model-model pembelajaran dan karakteristik siswa.
 - b. Pendidik hendaknya menggunakan model pembelajaran *Quantum* dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kemampuan memecahkan masalah fisika.
2. Peneliti berikutnya yang berminat untuk melakukan penelitian dalam bidang yang sama disarankan untuk menggunakan variabel lainnya yang merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan memecahkan masalah fisika, seperti minat belajar, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ASudrajat, A. 2008. Pengertian pendekatan, strategi, metode, teknik, taktik, dan model pembelajaran. Jakarta:Gramedia
- Wardhani, Sridan Rumiati. 2011 "Instrumen Penilaian Hasil Belajar Fisika SMA: Belajar dari PISA dan TIMSS."
- Thoifuri, Drs, and M. Ag. 2008 ."Menjadi Guru Inisiator." Surabaya:Bina Ilmu
- Sumarmo, U., & UPI, F. (2006). Pembelajaran Keterampilan Membaca Fisika pada Siswa Sekolah Menengah. Bandung:Sinar Kreatif
- Schunk, D. H., Meece, J. R., & Pintrich, P. R. (2012). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Pearson Higher Ed.
- DePorter, B., Hernacki, M., & Abdurrahman, A. (1999). *Quantum learning: membiasakan belajar nyaman dan menyenangkan*. Penerbit Kaifa.
- Kline, P., & Saunders, B. 1993. *Ten Steps to a Learning Organization*. Great Ocean Publishers, Inc., 1823 North Lincoln Street, Arlington
- Young, D., & Ley, K. (2005). Developmental college student self-regulation: Results from two measures. *Journal of College Reading and Learning*, 36(1), 60-80.
- Masek, A., & Yamin, S. (2011). The effect of problem based learning on critical thinking ability: a theoretical and empirical review. *International Review of Social Sciences and Humanities*, 2(1), 215-221.
- Anggo, Mustamin. "Pelibatan metakognisi dalam pemecahan masalah Fisika." *EDUMATICA| Journal Pendidikan Fisika* 1.01 (2011).
- Christie, Y., & Mulyono, D. (2013). Psychological Well Being Reviewed Of Single Types and Sex
- Sumarmo, Utari, et al. "KEMAMPUAN DAN DISPOSISI BERPIKIR LOGIS, KRITIS, DAN KREATIF (Eksperimen terhadap Siswa SMA

Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk-Write)." *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 17.1 (2012)

Lampiran 1

Hasil Uji Coba Instrumen

Ujicoba Instrumen

Ujicoba instrumen yang diadakan di lapangan merupakan bagian dari proses penelitian yang bertujuan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen yang digunakan dalam penelitian. Ujicoba instrumen ini dilakukan pada siswa Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIA) Semester Genap. Siswa tersebut terdiri dari 2 kelas yang masing-masing kelas diberikan Instrumen Tes Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika dan Instrumen Angket Motivasi Belajar.

1. Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Nilai Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa pada ujicoba adalah sebagai berikut:

a. Validitas

Untuk mengetahui validitas butir instrumen kemampuan memecahkan masalah fisika dengan menggunakan perhitungan *Product Moment*. Adapun hasil validitas instrumen kemampuan memecahkan masalah fisika, yakni sebagai berikut:

Nomor 1-10

NO.RES	NO.BUTIR									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3
2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3
3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	2
4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2
5	2	3	3	3	4	4	4	4	3	1
6	3	2	3	4	4	2	3	2	4	2
7	2	3	3	4	4	4	4	4	4	2
8	3	4	3	3	3	3	4	1	4	2
9	3	1	1	4	4	4	1	3	1	4
10	3	4	3	4	4	4	4	4	3	2
11	2	2	2	3	4	2	3	1	3	3
12	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3
13	3	2	4	4	4	4	3	3	4	3
14	2	4	2	3	3	3	4	2	3	2

15	3	3	4	3	3	3	4	4	3	2
16	2	3	2	4	4	4	4	4	2	4
17	3	3	3	4	4	4	4	4	3	2
18	4	1	2	4	4	4	4	4	4	3
19	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2
20	3	3	3	4	4	4	4	4	4	2
21	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
22	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2
23	3	3	2	3	3	3	4	2	3	2
24	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3
25	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4
26	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2
27	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3
28	3	2	3	3	4	4	3	2	3	4
29	2	4	3	3	3	4	4	1	3	2
30	2	3	3	4	4	4	4	2	4	3
31	3	2	2	4	3	3	4	3	4	4
32	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3
33	3	3	2	4	4	4	4	4	4	3
34	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4
35	3	2	1	4	4	4	3	4	4	2
36	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3
37	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3

38	3	1	3	3	3	4	4	3	4	2
39	2	1	3	1	1	4	4	1	1	1
40	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
41	4	3	3	4	4	4	4	4	4	1
42	3	3	3	2	4	4	4	1	2	2
43	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2
44	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3
45	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3
46	4	3	4	3	4	3	4	1	4	3
47	1	2	2	3	3	4	4	4	4	1
48	2	2	2	4	4	3	4	3	4	3
49	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3
50	2	2	2	4	4	3	4	3	4	4
51	3	4	3	4	4	4	4	2	4	3
52	4	2	2	4	4	3	4	3	4	3
53	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3
54	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3
55	3	3	4	4	4	3	4	4	4	2
56	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3
57	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3
58	2	4	3	3	4	3	4	3	4	4
59	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3
60	2	3	2	4	4	4	4	2	4	2
61	2	4	3	3	4	3	4	3	4	3
62	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3

16	4	4	2	2	4	3	1	3	3	4
17	4	3	3	2	3	4	2	3	3	3
18	4	4	4	4	3	4	1	1	4	4
19	4	3	3	3	2	4	3	2	3	2
20	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
21	3	4	3	2	2	3	2	3	3	3
22	4	4	3	3	2	3	2	2	2	4
23	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3
24	4	4	3	3	3	3	2	3	4	
25	4	3	3	3	3	4	3	4	2	4
26	4	3	3	4	3	3	2	2	3	4
27	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3
28	3	4	3	4	2	3	2	3	3	2
29	4	3	3	3	2	3	3	2	3	2
30	4	4	2	1	2	2	2	1	2	2
31	4	4	3	4	3	3	2	2	3	3
32	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3
33	3	4	3	2	2	4	3	2	3	4
34	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3
35	3	4	3	4	2	2	2	4	3	3
36	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3
37	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3
38	3	4	4	4	1	1	2	3	4	4

39	4	2	2	3	3	3	1	3	4	3
40	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4
41	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4
42	3	3	3	4	2	3	2	2	2	2
43	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4
44	4	4	3	3	4	2	3	2	3	3
45	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4
46	3	4	3	4	2	1	3	2	3	3
47	3	4	4	4	3	3	1	1	3	4
48	4	3	3	3	2	3	4	3	4	4
49	4	3	4	2	2	4	4	3	4	3
50	4	3	3	3	2	3	4	3	4	4
51	3	3	3	4	3	3	1	4	4	4
52	4	4	3	4	3	2	2	1	2	2
53	3	4	3	3	2	3	4	2	3	4
54	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3
55	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2
56	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3
57	4	4	3	3	3	3	2	2	3	4
58	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4
59	3	4	3	3	3	2	2	3	4	4
60	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3
61	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4
62	3	4	3	3	3	3	2	2	3	4
63	4	1	2	3	2	3	2	3	1	2

64	3	4	4	4	3	2	1	3	4	4
	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423
	0.226114	0.359341	0.60421	0.182991	0.381618	0.237546	0.278225	0.22275	0.294791	0.472085

Berdasarkan perhitungan validitas di atas, dari 20 butir instrumen terdapat 8 butir yang tidak valid, sedangkan 12 butir instrumen dinyatakan valid. Dengan demikian, seluruh butir instrumen valid digunakan pada penelitian ini.

b. Reliabilitas

Untuk mengetahui reliabilitas perangkat menggunakan *Croanbach's Alpha*. Adapun *Croanbach's Alpha* adalah sebagai berikut:

$$ri = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum si^2}{\sum st^2} \right)$$

$$r = \frac{64}{64-1} \left(1 - \frac{6,17}{17,75} \right)$$

$$r = 1,02 (1 - 0,65)$$

$$\mathbf{r = 0,66}$$

Berdasarkan hasil ujicoba instrumen motivasi belajar, dari 12 butir yang digunakan dalam penelitian diperoleh nilai $s_i^2 = 6,17$ dan $st^2 = 17,75$ sehingga diperoleh reliabilitas instrumen penelitian sebesar 0,79.

Dengan demikian Instrumen Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika Siswa adalah **reliabel**.

2. Motivasi Belajar

Nilai Motivasi Belajar siswa pada ujicoba adalah sebagai berikut:

a. Validitas

Untuk mengetahui validitas butir instrumen kemampuan memecahkan masalah fisika dengan menggunakan perhitungan *Product Moment*. Adapun hasil validitas instrumen kemampuan memecahkan masalah fisika, yakni sebagai berikut:

Nomor 1-12

NO.RES	NO.BUTIR
--------	----------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	2	3	3	3	3	2	4	2	3	3	2
2	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	4	3
4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
5	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2
6	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3
7	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2
8	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
9	3	3	3	1	1	2	3	3	3	3	3	2
10	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	4	2
11	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3
12	2	3	3	4	4	2	3	4	3	2	3	2
13	3	2	4	2	4	2	2	3	2	1	2	2
14	2	2	2	4	2	2	3	3	3	2	3	2
15	3	3	3	3	4	3	2	3	2	2	3	2
16	4	3	2	3	2	2	3	3	2	1	3	2

17	4	4	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2
18	4	3	4	1	2	2	4	3	4	3	4	2
19	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
20	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2
21	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2
22	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
23	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3
24	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	2
25	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	2	3
26	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3
27	4	4	2	4	3	3	4	3	3	3	3	2
28	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3
29	3	2	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3
30	3	3	2	3	3	3	4	4	2	2	3	2
31	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4
32	3	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3
33	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3

34	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	3	3
35	4	3	3	2	1	2	2	3	2	2	2	2
36	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
37	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3
38	2	2	3	1	3	3	2	3	1	1	2	3
39	1	1	2	1	3	3	2	1	4	4	1	2
40	2	2	3	3	3	2	4	2	4	4	1	2
41	3	3	4	3	3	3	3	4	3	1	2	3
42	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2
43	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
44	4	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2
45	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2
46	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	4	2
47	3	3	1	2	2	3	2	3	4	2	3	3
48	4	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2
49	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3
50	4	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2
51	3	2	3	4	3	3	2	3	3	4	3	2
52	2	2	4	2	2	2	2	3	2	3	2	2

53	3	3	4	3	2	2	2	2	2	4	2	2
54	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2
55	3	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3
56	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3
57	4	4	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
58	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
59	4	4	2	4	3	2	4	3	3	3	2	2
60	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2
61	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
62	4	4	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
63	4	2	2	2	4	2	1	4	3	2	4	1
64	3	3	4	4	3	4	3	4	1	3	4	3
r_{tabel}	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423
r_{hitung}	0.411285	0.667219	0.263254	0.555816	0.294223	0.422732	0.652287	0.510572	0.341545	0.317414	0.392363	0.429279

Nomor 13-24

NO.RES	NO.BUTIR											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

1	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3
2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
3	3	4	4	3	4	4	3	2	3	4	3	3
4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	3
5	2	3	4	4	4	4	3	1	3	4	3	3
6	3	4	4	2	3	2	4	2	3	3	3	3
7	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	3
8	3	3	3	3	4	1	4	2	3	4	3	3
9	4	4	4	4	1	3	1	4	4	4	3	4
10	3	4	4	4	4	4	3	2	4	4	3	3
11	3	3	4	2	3	1	3	3	2	2	2	2
12	2	4	4	4	4	4	3	3	2	4	3	2
13	3	4	4	4	3	3	4	3	3	2	4	3
14	3	3	3	3	4	2	3	2	4	4	2	3
15	3	3	3	3	4	4	3	2	4	3	3	3
16	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2
17	3	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	2
18	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2
19	2	3	3	4	4	4	3	2	4	3	3	3
20	2	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	3
21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
22	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	3
23	2	3	3	3	4	2	3	2	2	4	3	3

24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
25	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2
26	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	3
27	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
28	3	3	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3
29	3	3	3	4	4	1	3	2	4	3	3	3
30	2	4	4	4	4	2	4	3	4	4	2	2
31	2	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3
32	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3
33	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3
34	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
35	2	4	4	4	3	4	4	2	3	4	3	3
36	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3
37	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
38	2	3	3	4	4	3	4	2	3	4	4	4
39	1	1	1	4	4	1	1	1	4	2	2	1
40	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
41	3	4	4	4	4	4	4	1	3	4	4	4
42	3	2	4	4	4	1	2	2	3	3	3	2
43	3	3	3	4	4	3	3	2	4	3	4	4
44	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3
45	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
46	3	3	4	3	4	1	4	3	3	4	3	4
47	2	3	3	4	4	4	4	1	3	4	4	4
48	2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2

49	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4
50	2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2
51	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	3
52	2	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3
53	3	3	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3
54	2	2	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3
55	2	4	4	3	4	4	4	2	4	4	3	3
56	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4
57	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3
58	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3
59	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3
60	2	4	4	4	4	2	4	2	3	4	3	3
61	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3
62	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3
63	1	3	3	2	3	3	1	4	4	1	2	3
64	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
r_{tabel}	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423
r_{hitung}	0.563924	0.602737	0.542798	0.420124	0.304918	0.529289	0.483049	0.226974	0.340921	0.362934	0.524376	0.441407

Nomor 25-35

NO.RES	NO.BUTIR											Y
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1	2	2	3	3	3	2	3	3	3	4	3	104
2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	4	4	109
3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	4	3	106
4	4	3	3	2	3	3	2	2	2	4	4	119
5	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	4	103
6	4	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3	102
7	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	105
8	4	3	3	4	3	1	3	3	3	4	3	109
9	3	2	2	3	2	3	4	3	4	3	3	102
10	2	4	4	2	3	4	3	2	2	4	2	112
11	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	86
12	3	2	3	2	2	3	2	2	2	4	4	103
13	2	2	2	2	3	4	3	2	3	3	3	98
14	3	2	4	3	2	3	3	2	3	3	4	98
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	104
16	4	2	2	4	2	3	1	3	3	3	4	102
17	4	3	2	3	3	4	2	3	3	3	3	107
18	4	2	4	3	2	4	1	1	4	3	4	113
19	4	3	3	2	3	4	3	2	3	3	2	104

44	2	4	3	4	4	2	3	2	3	2	3	101
45	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	121
46	4	2	4	2	2	1	3	2	3	3	3	103
47	4	3	4	3	3	3	1	1	3	3	4	103
48	3	2	3	2	2	3	4	3	4	3	4	104
49	2	2	3	2	2	4	4	3	4	4	3	119
50	3	2	3	2	2	3	4	3	4	3	4	104
51	3	3	4	3	3	4	1	4	4	3	4	113
52	4	2	4	3	2	2	2	1	2	3	2	96
53	4	2	2	2	2	3	4	2	3	2	4	98
54	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	92
55	4	2	4	3	2	3	2	3	3	3	2	109
56	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	120
57	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	113
58	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	112
59	3	2	4	3	2	3	2	3	4	3	4	111
60	1	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	101
61	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	115
62	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	118
63	3	3	3	2	2	3	2	3	1	4	2	89
64	4	2	4	3	2	2	2	3	4	4	4	121
r_{tabel}	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	0,2423	
r_{hitung}	0.24143	0.135368	0.25219	0.313909	0.185595	0.285703	0.263714	0.237566	0.199325	0.199325	0.408694	

Berdasarkan perhitungan validitas di atas, dari 35 butir instrumen terdapat 3 butir yang tidak valid, sedangkan 32 butir instrumen dinyatakan valid. Dengan demikian, seluruh butir instrumen valid digunakan pada penelitian ini.

b. Reliabilitas

Untuk mengetahui reliabilitas perangkat menggunakan *Croanbach's Alpha*. Adapun *Croanbach's Alpha* adalah sebagai berikut:

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum si^2}{\sum st^2} \right)$$

$$r = \frac{64}{64-1} \left(1 - \frac{12,77}{56,42} \right)$$

$$r = 1,02 (1 - 0,23)$$

$$\mathbf{r = 0,79}$$

Berdasarkan hasil ujicoba instrumen motivasi belajar, dari 35 butir yang digunakan dalam penelitian diperoleh nilai $s^2 = 12,77$ dan $st^2 = 56,42$, sehingga diperoleh reliabilitas instrumen penelitian sebesar 0,79. Dengan demikian Instrumen Motivasi Belajar siswa adalah **reliabel**.

Lampiran 2

Rancangan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 1

(RPP 1)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10 Bogor

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X I / Genap

Alokasi Waktu : 2 × 45 menit (1 pertemuan)

A. Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar : 2.1. Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar

C. Indikator :

1. Merumuskan pengaruh torsi atau momen gaya pada sebuah benda dalam kaitannya dengan gerak rotasi suatu benda.
2. Menggunakan konsep momen kopel untuk berbagai bentuk benda tegar dalam kehidupan sehari-hari.

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu :

1. Mendeskripsikan momen gaya.

2. Merumuskan pengaruh torsi atau momen gaya pada sebuah benda dalam kaitannya dengan gerak rotasi suatu benda..
3. Menjelaskan konsep momen kopel.
4. Menerapkan konsep momen kopel untuk berbagai bentuk benda tegar dalam kehidupan sehari-hari.

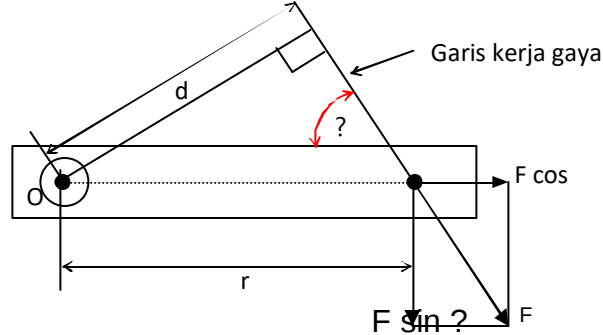
E. Materi Pembelajaran

a. Momen gaya

- ☞ *Benda tegar* didefinisikan sebagai benda yang tidak berubah bentuknya bila diberi gaya luar.
- ☞ *Momen gaya* didefinisikan sebagai kecenderungan suatu gaya untuk memutar suatu benda terhadap suatu sumbu.
- ☞ Besar momen gaya yang ditimbulkan oleh gaya F diberikan oleh persamaan.

$$\tau = F \sin \theta . l$$

dengan l adalah lengan momen dari gaya F , yaitu panjang garis yang ditarik dari titik poros rotasi sampai memotong tegak lurus garis kerja gaya. Perhatikan gambar berikut:



162

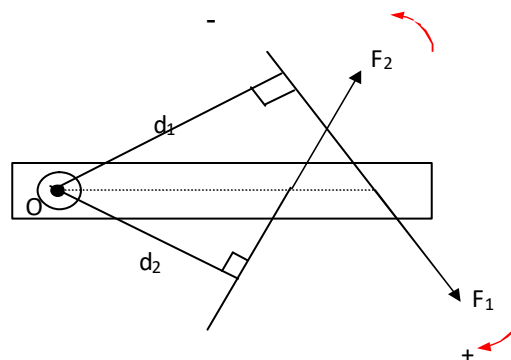
Gambar 1. Lengan gaya

Sebuah batang berengsel diputar pada poros di titik O dengan gaya F yang membentuk sudut terhadap arah horisontal batang. Dari persamaan di atas dapat dinyatakan bahwa komponen gaya F yang cenderung menyebabkan rotasi hanyalah $F \sin \alpha$, yaitu komponen tegak lurus terhadap r . Komponen horisontal $F \cos$ yang melewati titik poros O tidak menyebabkan gerak rotasi.

☞ Jika terdapat dua atau lebih gaya yang bekerja pada batang (benda tegar), maka harus diperhatikan kecenderungan arah memutar benda dari setiap gaya. Untuk menghitung momen gaya total akibat kedua atau lebih gaya perlu didefinisikan tanda dari momen gaya. Sebagai perjanjian, tanda momen gaya dapat ditetapkan sebagai berikut:

Momen gaya bertanda positif (+), jika gaya cenderung memutar benda searah putaran jarum jam.

Momen gaya bertanda negatif (-), jika gaya cenderung memutar benda berlawanan arah putaran jarum jam. Perhatikan gambar berikut :

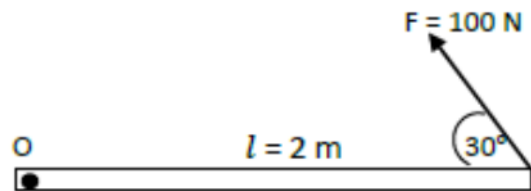


Gambar 2. Arah torsi

- ☞ Satuan momen gaya adalah satuan panjang (m) dikalikan satuan gaya (N), yaitu **m N**.

CONTOH SOAL:

1. Tentukan momen gaya dititik O!



Penyelesaian:

$$\tau_O = - l.F.\sin\theta$$

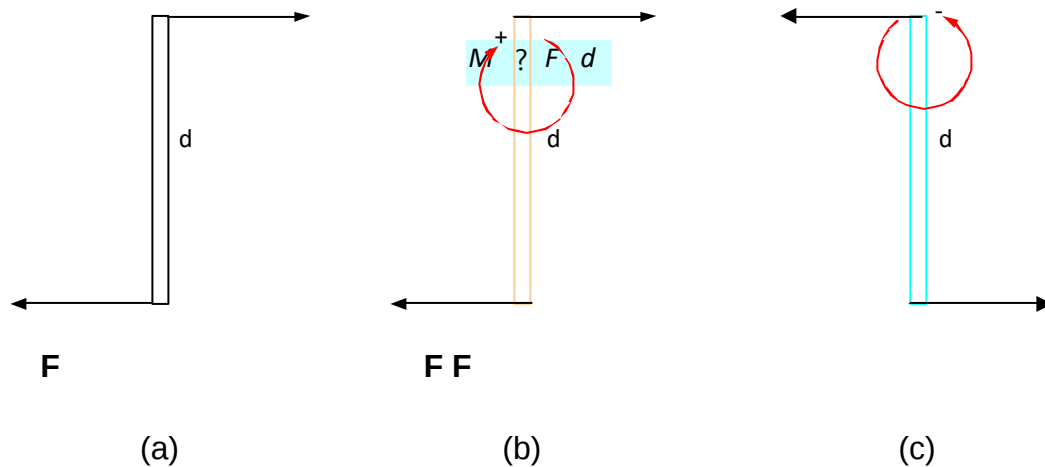
$$\tau_O = - 2.100.\sin 30^\circ$$

$$\tau_O = - 200.0,5$$

$$\tau_O = - 100 \text{ N.m} \text{ (100 Nm berlawanan arah putaran jarum jam)}$$

b. Momen Kopel

- ☞ *Kopel* adalah dua buah gaya yang sejajar, sama besar dan berlawanan arah. Kopel yang bekerja pada sebuah benda akan menghasilkan momen kopel yang mengakibatkan benda berotasi.
- ☞ *Momen kopel* (dilambangkan M) adalah perkalian antara gaya dengan jarak antara kedua gaya tersebut, dituliskan dalam persamaan:



Gambar 3. (a) menunjukkan sebuah kopel bekerja pada suatu benda. Untuk gambar (b) menunjukkan bahwa kopel bertanda positif jika putarannya searah dengan perputaran jarum jam, (c) perputaran kopel berlawanan dengan arah perputaran jarum jam, maka kopel bertanda negatif .

F. Metode Pembelajaran

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

KELAS A: MODEL QUANTUM LEARNING

No.		Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)			
T U M B U	1	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam , mengecek kehadiran siswa dan memeriksa kesiapan belajar siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.
	2	Melakukan apersepsi dan	Menyimak informasi

H K A N		memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	
Kegiatan inti (70 menit)			
A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi pelajaran tentang momen gaya dan momen kopel dan memberikan contoh gaya pada pintu	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok, tiap kelompok 4 siswa	Bergabung dalam kelompoknya
	3	Guru menyampaikan langkah-langkah pelaksanaan diskusi kelompok, tiap kelompok menciptakan yel-yel	Siswa menyimak langkah-langkah pelaksanaan diskusi kelompok dan membuat yel-yel
Siswa bekerja dengan diiringi musik mozart			
N A M A I	4	Membagikan Lembar Kerja (LKK) tentang momen gaya dan momen kopel untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir.	Berdiskusi mengerjakan LKK
	5	Meminta setiap kelompok yang sudah selesai mengerjakan LKK kemudian menuliskan satu jawabannya ke papan tulis.	Berlomba untuk menyelesaikan LKK
	Jedah : Menguji Konsentrasi (permainan semut, gajah, cacing, dan kereta api)		
D E M O N S T R A	6	Meminta setiap kelompok mengutus temannya untuk menjelaskan jawaban yang sudah ditulis di papan tulis tadi.	Mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.

S I	8	Memberikan score terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKK, ketepatan jawaban setiap kelompok, dan keaktifan diskusi.	Berlomba mencapai score tertinggi.
Kegiatan akhir (10 menit)			
U L A N G I	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi
	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersama guru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.
R A Y A K A N	3	Menghitung score yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.
	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak “yee”
	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: SELF REGULATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar Momen Gaya dan Momen Kopel	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri Sendiri	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar	Mengontrol diri (Imagery,self intruction,strategi tugas,fokus) dan mengobservasi sendiri,self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive,satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa dalam tiap tahapan	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan

H. Sumber Belajar

- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2* Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.
- Lembar Kerja Kelompok (LKK)

I. Penilaian

Teknik : Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : LKK “ moment gaya dan inersia” dan soal pada Buku “*Fisika SMA/MA Kelas XI . Bambang Haryadi*”. Halaman 116.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 2

(RPP 2)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI / Genap

Alokasi Waktu : 2 × 45 menit (1 pertemuan)

- i. **Standar Kompetensi** : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah
- ii. **Kompetensi Dasar** : 2.1 Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar
- iii. **Indikator** :
 - 1. Menggunakan konsep momen inersia untuk berbagai bentuk benda tegar dalam kehidupan sehari-hari.
 - 2. Menerapkan hubungan momen gaya dengan inersia
- iv. **Tujuan Pembelajaran**
Peserta didik mampu :
 - 1. Menjelaskan momen inersia.
 - 2. Menerapkan konsep momen inersia untuk berbagai bentuk benda tegar dalam kehidupan sehari-hari.
 - 3. Menjelaskan hubungan torsi dan momen inersia.

v. Materi Pembelajaran

Momen Inersia

Massa dalam gerak linier adalah ukuran kelembaman suatu benda, yaitu kecenderungan untuk tidak mengalami perubahan gerak. Untuk gerak rotasi, kecenderungan untuk tidak mengalami perubahan gerak, selain ditentukan oleh massa, juga dipengaruhi oleh distribusi massa terhadap sumbu putar yang disebut *momen inersia*.

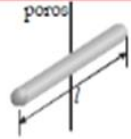
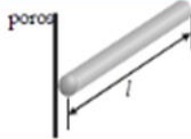
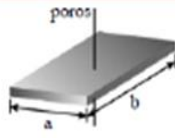
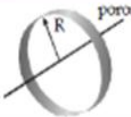
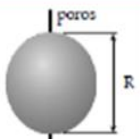
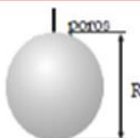
Momen inersia dari sebuah partikel bermassa m terhadap poros yang terletak sejauh r dari massa partikel didefinisikan sebagai hasil kali massa partikel tersebut terhadap kuadrat jarak dari titik poros, ditulis:

$$I = m r^2$$

Momen inersia benda tegar.

Untuk benda tegar yang memiliki massa berbagai partikel (titik materi), momen inersia diperoleh dengan cara menjumlahkannya momen inersia setiap partikel.

Tabel Momen Inersia beberapa benda

Nama	Gambar	Momen Inersia
Batang silinder, poros melalui pusat		$I = \frac{1}{12} ml^2$
Batang silinder, poros melalui ujung		$I = \frac{1}{3} ml^2$
Pelat besi persegi panjang, poros melalui pusat		$I = \frac{1}{2} m(a^2 + b^2)$
Silinder berongga		$I = \frac{1}{2} m(R_1^2 + R_2^2)$
Silinder pejal		$I = \frac{1}{2} mR^2$
Silinder tipis berongga		$I = mR^2$
Bola pejal		$I = \frac{2}{5} mR^2$
Bola tipis berongga		$I = \frac{2}{3} mR^2$

CONTOH SOAL:

1. Sebuah titik massa berotasi dengan jari-jari 0,2 m mengelilingi sumbu. Jika massa titik massa tersebut massanya 3 kg , berapakah momen inersianya?Penyelesaian:

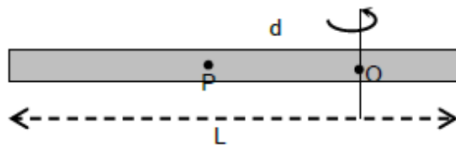
$$I = m.r^2$$

$$I = 3 . (0,2)^2$$

$$I = 0,12 \text{ Kg.m}^2.$$

Teori Sumbu Sejajar

Sebuah batang homogen bermassa m panjangnya L berpusat massa di titik P . Jika batang diputar di titik O yang berjarak d dari pusat massa, besar momen inersia di titik O adalah:



Gambar 4. Momen Inersia batang homogeny di titik O

$$\text{Rumus: } I_O = I_{PM} + m.d^2$$

Keterangan:

I_O = Momen inersia batang di titik O

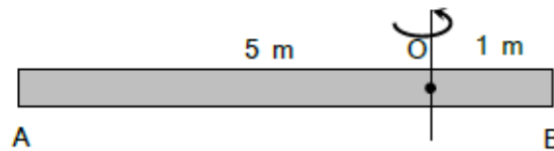
I_{PM} = Momen inersia di pusat massa

m = Massa batang (kg)

d = Jarak sumbu putar ke pusat massa (m)

CONTOH SOAL :

1. Batang AB homogen panjang 6 m dengan massa 2,0 kg diletakkan seperti pada gambar.



Jika batang diputar dengan sumbu putar melalui titik O, Hitung momen inersianya (Gunakan teorema sumbu sejajar!)

Penyelesaian:

$$I_0 = I_{PM} + m \cdot d^2$$

$$I_0 = \frac{1}{12} ml^2 + md^2$$

$$I_0 = \frac{1}{12} 2 \cdot 6^2 + 2 \cdot 2^2$$

$$I_0 = 14 \text{ kgm}^2$$

HUBUNGAN MOMEN GAYA DAN MOMEN INERSIA

Dengan menggunakan Hukum II Newton kita dapat memperoleh hubungan antara momen gaya dan momen inersia:

Rumus: $F \cdot r$

The diagram shows a dashed circle representing a circular path. A horizontal line segment of length r connects the center of the circle to a point on the circumference. At this point, a mass m is located. A vertical arrow labeled F points upwards from the mass, representing a force applied tangentially to the path. The equation $= m \cdot r^2 \cdot \alpha$ is shown to the right of the diagram.

$$= m \cdot r^2 \cdot \alpha$$

karena $\tau = F \cdot r$ dan $I = m \cdot r^2$ sehingga diperoleh hubungan:

$$\tau = I \cdot \alpha$$

Dengan demikian berlaku persamaan GMBB:

$$\omega_t = \omega_o \pm \alpha t$$

$$\theta_t = \omega_o \cdot t \pm \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega_t^2 = \omega_o^2 \pm 2\alpha\theta_t$$

CONTOH SOAL:

1. Sebuah roda berbentuk cakram homogen dengan jari-jari 50 cm dan massa 200 kg. Jika momen gaya yang bekerja pada roda 250 Nm, hitunglah percepatan sudut roda tersebut!

Penyelesaian:

$$I = \frac{1}{2} m \cdot r^2 \qquad \tau = I \cdot \alpha$$

$$I = \frac{1}{2} 200 \cdot (0,5)^2 \longrightarrow 250 = I \cdot \alpha$$

$$I = 25 \qquad \alpha = 10 \text{ rad/s}^2$$

vi. **Metode Pembelajaran**

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

vii. **Langkah-Langkah Pembelajaran**
KELAS A: MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM

No.	Kegiatan guru		Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)			
T U M B U H K A N	1	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.
	2	Melakukan apersepsi dan memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	Menyimak informasi
Kegiatan inti (70 menit)			
A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi pelajaran tentang inersia serta menghubungkannya dengan perputaran gasing	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok, tiap kelompok 4 siswa	Bergabung dalam kelompoknya
	3	Meminta setiap kelompok untuk mendemonstrasikan yel-yel singkatnya yang sudah dibuat pada pertemuan sebelumnya.	Bekerjasama mendemonstrasikan yel-yel kelompoknya.
Siswa bekerja dengan diiringi musik mozart			
N A M A I	4	Membagikan Lembar Kerja (LKK) tentang momentum sudut dan energi kinetik rotasi untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir.	Berdiskusi mengerjakan LKK
	5	Meminta setiap kelompok yang sudah selesai mengerjakan LKK untuk mendemonstrasikan yel-yelnya, kemudian menuliskan satu jawabannya ke papan tulis.	Berlomba untuk menyelesaikan LKK

		Jedah : Menguji Konsentrasi (permainan tirulah aku)	
D E M O N S T R A S I	6	Meminta setiap kelompok mengutus temannya untuk menjelaskan jawaban yang sudah ditulis di papan tulis tadi.	Mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.
	8	Memberikan skor terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKK, ketepatan jawaban setiap kelompok, dan keaktifan diskusi.	Berlomba mencapai skor tertinggi.
Kegiatan akhir (10 menit)			
U L A N G I	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi
	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersama guru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.
R A Y A K A N	3	Menghitung score yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.
	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut mendemonstrasikan yel-yelnya.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak "yee"
	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: MODEL SELF REGULATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar Momen Inersia	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri Sendiri	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar	Mengontrol diri (Imagery,self intruction,strategi tugas,fokus) dan mengobservasi sendiri,self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive,satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa dalam tiap tahapan	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan

viii. Sumber Belajar

- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2* Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.
- Lembar Kerja Kelompok (LKK)

ix. Penilaian

Teknik : Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

- Instrumen : LKK “Keseimbangan Benda Tegar” dan soal pada Buku “Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2* Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat. ”. Halaman .

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 3

(RPP 3)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : X I / Genap

Alokasi Waktu : 2 45 menit (1 pertemuan)

A. Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar : 2.1 Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar

C. Indikator : Mengungkap analogi hukum II Newton tentang gerak translasi dan gerak rotasi.

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu :

✍ Menjelaskan energi kinetik translasi

✍ Menjelaskan energi kinetik gerak rotasi.

✍ Mengaplikasikan energi gabungan gerak translasi dan rotasi benda tegar.

E. Materi Pembelajaran

Energi kinetik translasi

Energi kinetic translasi merupakan energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak pada lintasan lurus.

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

Keterangan :

E_K = energi kinetic (J)

m = massa (kg)

v = kecepatan linear alias kecepatan (m/s)

Energi kinetik rotasi merupakan energi yang dimiliki oleh benda yang melakukan gerak rotasi.

Karena mR^2 adalah momen inersia maka rumus energi kinetik rotasi dapat dirumuskan sebagai:

$$E_{k \text{ rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2$$

dengan:

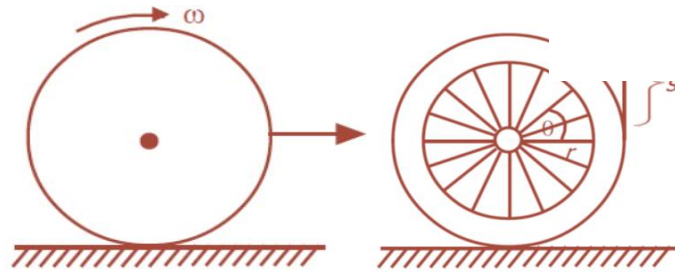
$E_{k \text{ rot}}$ = energi kinetik rotasi dalam joule

I = momen inersia benda dalam $kg.m^2$

ω = kecepatan sudut dalam rad/s

ENERGI KINETIK TOTAL/MENGGELINDING

Setiap benda bergerak memiliki energi kinetik. Pada saat berotasi, benda memiliki energigerak yang disebut energi kinetik rotasi.



$$E_k = E_{k_T} + E_{k_R}$$

$$E_k = \frac{1}{2}I \cdot \omega^2 + \frac{1}{2}m \cdot v^2$$

CONTOH SOAL:

1. Sebuah bola pejal dengan massa 10 kg dan jari-jari 20 cm berada pada bidang datar licin. Bola menggelinding dengan kelajuan linier 5 m/s dan kecepatan sudut 6 rad/s. Tentukan energi kinetik total!

Penyelesaian:

$$I = \frac{2}{5}m \cdot r^2$$

$$I = \frac{2}{5}10 \cdot (0,2)^2$$

$$I = 0,16 \text{ kgm}^2$$

$$E_k = E_{k_T} + E_{k_R}$$

$$E_k = \frac{1}{2}I \cdot \omega^2 + \frac{1}{2}m \cdot v^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 5^2 + \frac{1}{2} \cdot 0,16 \cdot 6^2$$

$$E_k = 125 + 2,88$$

$$\mathbf{E_k = 127,88 \text{ J}}$$

F. Metode Pembelajaran

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

KELAS A: MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM

No.		Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)			
T U M B U H K A N	1	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.
	2	Melakukan apersepsi dan memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	Menyimak informasi
Kegiatan inti (70 menit)			
A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi pelajaran tentang energi translasi, rotasi dan menggelinding serta menghubungkannya dengan kehidupan siswa pada bola menggelinding	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok, tiap kelompok 4 siswa	Bergabung dalam kelompoknya
	3	Meminta setiap kelompok untuk mendemonstrasikan yel-yel singkatnya pada pertemuan sebelumnya.	Bekerjasama mendemonstrasikan yel-yel kelompoknya.

	Siswa bekerja dengan diiringi musik		
N A M A I	4	Membagikan Lembar Kerja (LKK) tentang jarak antara titik dan bidang dalam bangun ruang untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir.	Berdiskusi mengerjakan LKK
	5	Setiap kelompok diberi waktu 20 menit untuk mengerjakan LKK	Berlomba untuk menyelesaikan LKK tepat waktu.
	Jedah : Menguji Konsentrasi (permainan besar, kecil, panjang, dan pendek)		
D E M O N S T R A S I	6	Menguji konsentrasi setiap kelompok dan bagi siswa yang tidak konsentrasi harus mengerjakan satu soal ke papan tulis sebagai utusan kelompoknya.	Berusaha konsentrasi dan mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.
	8	Memberikan skor terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKK, ketepatan jawaban setiap kelompok, dan keaktifan diskusi.	Berlomba mencapai skor tertinggi.
Kegiatan akhir (10 menit)			
U L A N G I	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi
	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersamaguru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.

R A Y A K A N	3	Menghitung skor yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.
	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut mendemonstrasikan yel-yelnya.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak "yee"
	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: MODEL SELF REGULATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar energi kinetik translasi, rotasi dan menggelinding	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri Sendiri	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar	Mengontrol diri (Imagery,self intruction,strategi tugas,fokus) dan mengobservasi sendiri,self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive,satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa dalam tiap tahapan	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan

H. Sumber Belajar

- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2*
Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.
- Lembar Kerja Kelompok (LKK).

I. Penilaian

Teknik : Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : LKK “energi kinetik rotasi dan menggelinding”

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 4
(RPP 4)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI / Genap

Alokasi Waktu : 2 × 45 menit (1 pertemuan)

A. Standar Kompetensi :2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar : 2.1 Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar

C. Indikator :Mengungkap analogi hukum II Newton tentang gerak translasi dan gerak rotasi.

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu :

1. Mengungkap analogi hukum II Newton tentang gerak translasi dan gerak rotasi.
2. Menganalisis masalah dinamika rotasi dinamika benda tegar untuk berbagai keadaan.
3. Menjelaskan usaha dalam gerak rotasi

E. Materi Pembelajaran

Perbandingan dinamika translasi dan rotasi

Translasi		Rotasi	
Momentum linier	$p = mv$	Momentum sudut*	$L = I\omega$
Gaya	$F = dp/dt$	Torsi	$\tau = dL/dt$
Benda massa Konstan	$F = m(dv/dt)$	Benda momen inersia konstan*	$\tau = I (d\omega/dt)$
Gaya tegak lurus terhadap momentum	$F = \omega \times p$	Torsi tegak lurus momentum sudut	$\tau = \Omega \times L$
Energi kinetik	$E_k = \frac{1}{2} mv^2$	Energi kinetik	$E_k = \frac{1}{2} I\omega^2$
Daya	$P = F \cdot v$	Daya	$P = \tau \cdot \omega$

Analogi antara besaran translasi dan besaran rotasi

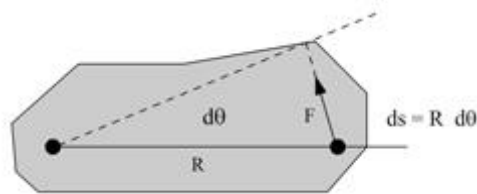
Konsep	Translasi	Rotasi	Catatan
Perubahan sudut	s	θ	$s = r.\theta$

Kecepatan	$v = ds/dt$	$\omega = d\theta/dt$	$v = r.\omega$
Percepatan	$a = dv/dt$	$\alpha = d\omega/dt$	$a = r.\alpha$
Gaya resultan, momen	F	τ	$\tau = F.r$
Keseimbangan	$F = 0$	$\tau = 0$	
Percepatan konstan	$v = v_0 + at$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$	
	$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$	$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$	
	$v^2 = + 2as$	$\omega^2 = + 2\theta\alpha$	
Massa, momen kelembaman	m	I	$I = \sum m_i r_i^2$
Hukum kedua Newton	$F = ma$	$\tau = I\alpha$	
Usaha	$W = \int F ds$	$W = \int \tau d\theta$	
Daya	$P = F.v$	$P = I \omega$	
Energi potensial	$E_p = mgy$		

Energi kinetik	$E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$E_k = \frac{1}{2} I\omega^2$	
Impuls	$\int F dt$	$\tau \int dt$	
Momentum	$P = mv$	$L = I\omega$	

Usaha dalam Gerak Rotasi

Perhatikan gambar berikut ini !



Sebuah gaya F bekerja pada jarak R dari sumbu putar benda. Usaha yang dilakukan oleh sebuah momen gaya τ yang bekerja untuk merotasikan sebuah benda tegar sejauh $d\theta$ dapat diperoleh dari rumus gerak linier sebagai berikut:

$W = F \cdot s = F \cdot R\theta$; karena $F \cdot R$ adalah momen gaya maka:

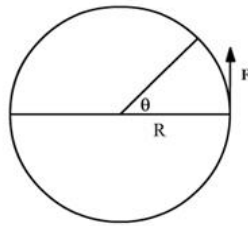
$$W = \tau \theta$$

dengan

W = usaha gerak rotasi dalam joule

τ = momen gaya dalam kg.m

θ = sudut yang dibentuk dalam rad



Gambar 5. Gerak rotasi

Dalam gerak rotasi sebuah momen gaya melakukan kerja pada benda dan mengubah energi kinetik rotasinya sesuai dengan hubungan:

$$W = \tau \theta = E_{k \text{ rot } 2} - E_{k \text{ rot } 1} = \frac{1}{2} I \omega_2^2 - \frac{1}{2} I \omega_1^2$$



Pada gerak rotasi juga berlaku hukum kekekalan energi mekanik jika resultan gaya luar sama dengan nol yaitu :

$$E_p + E_{k \text{ tran}} + E_{k \text{ rot}} = \text{tetap}$$

$$E_{p1} + E_{k \text{ tran } 1} + E_{k \text{ rot } 1} = E_{p2} + E_{k \text{ tran } 2} + E_{k \text{ rot } 2}$$

atau

$$\Delta E_p = \Delta E_{k \text{ tran}} + \Delta E_{k \text{ rot}}$$

dengan

$$\Delta E_p = \text{perubahan energi potensial}$$

$$\Delta E_{k \text{ tran}} = \text{perubahan energi kinetik translasi}$$

$$\Delta E_{k \text{ rot}} = \text{perubahan energi kinetik rotasi}$$

F. Metode Pembelajaran

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

KELAS A: MODEL PEMBALAJARAN QUANTUM

No.		Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)			
T U M B U H K A N	1	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.
	2	Melakukan apersepsi dan memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	Menyimak informasi
Kegiatan inti (70 menit)			
A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi pelajaran tentang usaha gerak rotasi serta menghubungkannya dengan ban menggelinding di aspal	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok	Bergabung dalam kelompoknya
	3	Meminta setiap kelompok untuk mengingat atau membuat yel-yel singkat yang baru.	Bekerjasama mengingat atau membuat yel-yel baru.
Siswa bekerja dengan diiringi musik			
N A	4	Membagikan Lembar Kerja (LKK) tentang sudut antara dua garis	Berdiskusi mengerjakan LKK

M A I		dalam bangun ruang untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir.	
	5	Meminta setiap kelompok yang sudah selesai mengerjakan LKK untuk mendemonstrasikan yel-yelnya, kemudian menuliskan satu jawabannya ke papan tulis.	Berlomba untuk menyelesaikan LKK
	Jedah : Menguji Konsentrasi dan kecepatan berpikir (permainan kelipatan)		
D E M O N S T R A S I	6	Meminta setiap kelompok mengutus temannya untuk menjelaskan jawaban yang sudah ditulis di papan tulis tadi.	Mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.
	8	Memberikan skor terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKK, ketepatan jawaban setiap kelompok, dan keaktifan diskusi.	Berlomba mencapai skor tertinggi.
Kegiatan akhir (10 menit)			
U L A N G I	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi
	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersama guru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.
R A Y A K A N	3	Menghitung score yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.
	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut mendemonstrasikan yel-yelnya.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak "yee"

	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: MODEL SELF REGULATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar Analogi Hukum II Newton tentang gerak translasi dan rotasi	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri Sendiri	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar	Mengontrol diri (Imagery, self intruction, strategi tugas, fokus) dan mengobservasi sendiri, self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive, satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa dalam tiap tahapan	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan

H. Sumber Belajar

- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2*
Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat
- Lembar Kerja Kelompok (LKK)

I. Penilaian

Teknik : Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : LKK “usaha gerak rotasi”

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 5
(RPP 5)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI / Genap

Alokasi Waktu : 2 × 45 menit (1 pertemuan)

A. Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar : 2.1 Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar

C. Indikator : Merumuskan hukum kekekalan momentum sudut pada benda tegar dalam kehidupan sehari-hari.

D. Tujuan Pembelajaran

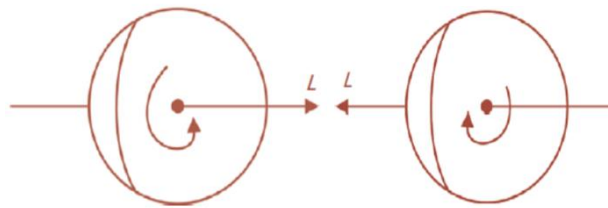
Peserta didik mampu :

1. Menjelaskan momentum sudut.
2. Menunjukkan perilaku teliti dalam mempelajari materi momentum sudut.
3. Merumuskan hukum kekekalan momentum sudut pada benda tegar dalam kehidupan sehari-hari.

E. Materi Pembelajaran

MOMENTUM SUDUT

Dalam gerak rotasi, besaran yang analog dengan momentum linier adalah momentum sudut. Untuk benda yang berotasi di sekitar sumbu yang tetap. Momentum sudut merupakan besaran vektor. Arah momentum sudut dari suatu benda yang berotasi dapat ditentukan dengan kaidah putaran sekrup atau dengan aturan tangan kanan.



Gambar 6. Kaidah arah putaran



$$L = I \cdot \omega$$

Keterangan:

L = momentum sudut (kgm^2/s)

I = momen inersia (kgm^2)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

Hukum Kekekalan Momentum Sudut:

“jika tidak ada momen gaya yang bekerja ($\tau = 0$), maka momentum sudut benda yang berotasi adalah tetap”.

$$I_1 \cdot \omega_1 = I_2 \cdot \omega_2$$

CONTOH SOAL

1. Sebuah silinder tipis berongga dengan diameter 120 cm dan massa 20 kg berotasi melalui pusat sumbunya seperti gambar berikut ini.



Jika kecepatan sudutnya 20 rpm, hitunglah momentum sudutnya!

Penyelesaian:

$$\omega = 20 \text{ rpm}$$

$$\omega = \frac{1}{3} \text{ rps} = 120 \text{ rad/s}$$

$$I = m \cdot r^2$$

$$I = 20 \cdot (0,6)^2$$

$$I = 7,2 \text{ kgm}^2$$

$$L = I \cdot \omega$$

$$L = 7,2 \cdot 120.$$

$$L = 864 \text{ kgm}^2/\text{s}$$

F. Metode Pembelajaran

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

KELAS A: MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM

No.		Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)			
T U M B U H K A N	1	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.
	2	Melakukan apersepsi dan memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	Menyimak informasi
Kegiatan inti (70 menit)			
A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi pelajaran momentum sudut, serta menghubungkannya dengan contoh gerak rotasi penari balet	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok, tiap kelompok 4 siswa	Bergabung dalam kelompoknya

	3	Meminta setiap kelompok untuk mendemonstrasikan yel-yel singkat yang sudah dibuat pada pertemuan sebelumnya.	Bekerjasama mendemonstrasikan yel-yel kelompoknya.
	Siswa bekerja dengan diiringi musik		
N A M A I	4	Membagikan Lembar Kerja (LKK) tentang momentum sudut	Berdiskusi mengerjakan LKK
	5	Setiap kelompok diberi waktu 20 menit untuk mengerjakan LKK	Berlomba untuk menyelesaikan LKK tepat waktu.
	Jedah : Menguji kecepatan dan ketangkasan (permainan rebutan kursi)		
D E M O N S T R A S I	6	Menguji kecepatan dan ketangkasan setiap anggota kelompok. Bagi siswa yang tidak mendapatkan kursi ketika musik berhenti, harus mengerjakan satu soal ke papan tulis sebagai utusan kelompoknya.	Berusaha untuk bergerak cepat dan mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.
	8	Memberikan skor terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKK, ketepatan jawaban setiap kelompok, dan keaktifan diskusi.	Berlomba mencapai skor tertinggi.
	Kegiatan akhir (10 menit)		
U L A N G I	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi
	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersama guru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.
R A Y	3	Menghitung skor yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.

A K A N	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut mendemonstrasikan yel-yelnya.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak “yee”
	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: MODEL SELF REGULATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar hukum kekekalan momentum sudut pada benda tegar	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri Sendiri	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar	Mengontrol diri (Imagery, self intruction, strategi tugas, fokus) dan mengobservasi sendiri, self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive, satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa dalam tiap tahapan	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan

H. Sumber Belajar

- Lembar Kerja Kelompok (LKK)

- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2*
Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.

I. Penilaian

Teknik : Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : LKK “ momentum sudut”

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 6

(RPP 6)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI / Genap

Alokasi Waktu : 2 × 45 menit (1 pertemuan)

A. Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar : 2.1 Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar

C. Indikator : Menentukan syarat keseimbangan benda tegar

Menyebutkan macam-macam keseimbangan benda tegar.

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu :

- ✍ Menyatakan syarat yang diperlukan agar keseimbangan statis sistem partikel dapat terjadi.
- ✍ Menggunakan syarat keseimbangan statis sistem partikel untuk menyelesaikan soal-soal.
- ✍ Menyatakan syarat yang diperlukan agar keseimbangan statis sistem benda tegar dapat terjadi

- ✍ Menggunakan syarat keseimbangan statis sistem benda tegar untuk menyelesaikan soal-soal

E. Materi Pembelajaran

b. KESEIMBANGAN BENDA TEGAR

Suatu partikel dikatakan seimbang jika “Resultan gaya yang bekerja pada partikel tersebut sama dengan nol”, atau :

$$\Sigma F = 0$$

Untuk partikel yang dipengaruhi gaya-gaya sebidang pada bidang xoy, maka syarat keseimbangan benda dapat ditulis :

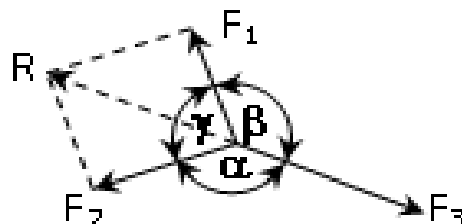
$$\Sigma F_x = 0 \text{ dan } \Sigma F_y = 0$$

ΣF_x = resultan gaya pada komponen sumbu x

ΣF_y = resultan gaya pada komponen sumbu y

Pada kasus-kasus tertentu keseimbangan partikel dapat diselesaikan dengan sistem keseimbangan 3 gaya :

1. Apabila ada tiga buah gaya yang seimbang, maka resultan dari dua buah gaya akan sama besar dan berlawanan arah dengan gaya yang lain.
2. Hasil bagi setiap besar gaya dengan sinus sudut disebaliknya selalu bernilai Sama.



$$\frac{F_1}{\sin \alpha} = \frac{F_2}{\sin \beta} = \frac{F_3}{\sin \gamma}$$

Contoh soal:

Dari gambar berikut tentukan gaya tegang tali T1 dan T2, jika sistem dalam keadaan seimbang !

Penyelesaian:

$$\frac{T_1}{\sin \beta} = \frac{T_2}{\sin \alpha} = \frac{w}{\sin \gamma}$$

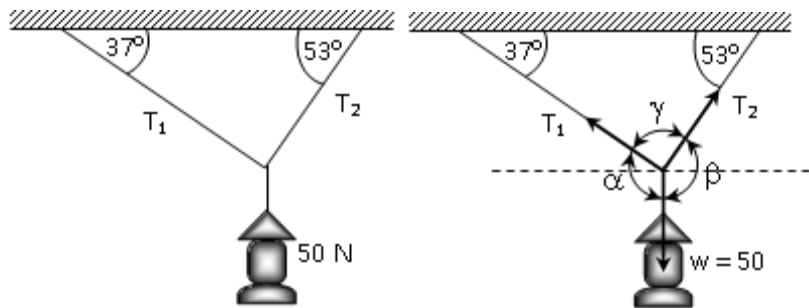
$$\frac{T_1}{\sin 143^\circ} = \frac{w}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{T_1}{\cos 53^\circ} = \frac{50}{\sin 90^\circ}$$

$$T_1 = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ N}$$

$$\frac{T_2}{\sin 127^\circ} = \frac{w}{\sin 90^\circ}$$

$$T_2 = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ N}$$

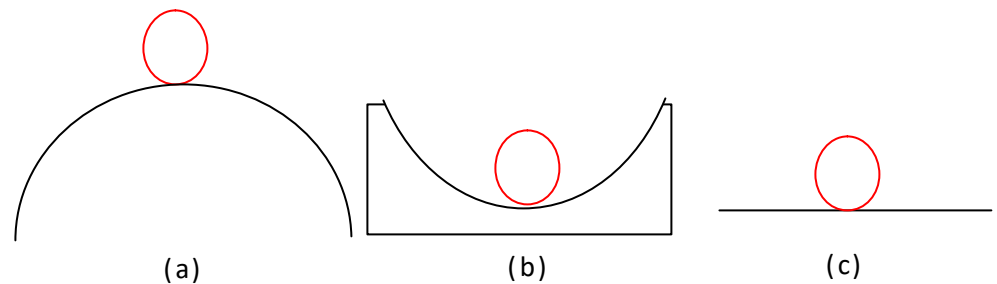


a. Macam-macam Keseimbangan

- ✍ Macam-macam keseimbangan suatu benda dapat diperkirakan dengan memperhatikan kedudukan titik beratnya ketika gangguan kecil terjadi. Kedudukan titik berat benda dapat naik, turun, dan tetap dari kedudukan semula bila gangguan kecil dihilangkan.

Keseimbangan statik benda tegar dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu keseimbangan *stabil*, keseimbangan *labil*, dan keseimbangan *netral*.

- ✍ Keseimbangan ***stabil*** (mantap), yaitu keseimbangan yang dialami benda tegar, jika gangguan kecil atau gaya diberikan pada benda tersebut kemudian dihilangkan, maka benda akan *kembali* ke kedudukan seimbangnya semula. Ciri keseimbangan stabil adalah jika diberikan gaya atau gangguan, maka *titik beratnya naik*.
- ✍ Keseimbangan ***labil*** (goyah), yaitu keseimbangan yang dialami benda tegar, jika gangguan kecil atau gaya diberikan pada benda tersebut kemudian dihilangkan, maka benda *tidak kembali* ke kedudukan seimbangnya semula, bahkan meninggalkan gangguan itu. Ciri keseimbangan labil adalah jika diberikan gaya atau gangguan, maka *titik beratnya turun*.
- ✍ Keseimbangan ***netral*** (indiferen), yaitu keseimbangan yang dialami benda tegar, jika gangguan kecil atau gaya diberikan pada benda, maka benda akan bergerak, tetapi jika gaya dihilangkan, maka benda akan kembali diam pada kedudukan seimbangnya yang berbeda. Ciri keseimbangan netral adalah jika diberikan gaya atau gangguan, maka titik beratnya *tetap* (tidak naik maupun turun).
- ✍ Contoh ketiga macam keseimbangan tersebut seperti tampak pada gambar xx di bawah ini.



Gambarxx. (a) adalah contoh keseimbangan labil, gambar (b) merupakan contoh keseimbangan stabil, dan gambar (c) adalah contoh keseimbangan netral.

F. Pembelajaran

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

KELAS A: MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM

No.	Kegiatan guru		Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)			
T U M B U H K A N	1	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.
	2	Melakukan apersepsi dan memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	Menyimak informasi
Kegiatan inti (70 menit)			

A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi pelajaran tentang keseimbangan benda tegar, serta menghubungkannya dengan jembatan gantung	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok	Bergabung dalam kelompoknya
	3	Meminta setiap kelompok untuk mendemonstrasikan yel-yel singkat yang sudah dibuat pada pertemuan sebelumnya.	Bekerjasama mendemonstrasikan yel-yel kelompoknya.
Siswa bekerja dengan diiringi musik			
N A M A I	4	Membagikan Lembar Kerja (LKK) tentang keseimbangan benda tegar	Berdiskusi mengerjakan LKK
	5	Setiap kelompok diberi waktu 20 menit untuk mengerjakan LKK	Berlomba untuk menyelesaikan LKK tepat waktu.
Jeda : Mengajak bergembira dengan permainan spidol berjalan			
D E M O N S T R A S I	6	Permainan spidol berjalan pada setiap kelompok. Bagi siswa yang mendapatkan spidol ketika musik berhenti, harus mengerjakan satu soal ke papan tulis sebagai utusan kelompoknya.	Berusaha untuk bergerak cepat dan mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.
	8	Memberikan skor terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKK, ketepatan jawaban setiap kelompok, dan keaktifan diskusi.	Berlomba mencapai skor tertinggi.
Kegiatan akhir (10 menit)			
U L	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi

A N G I	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersama guru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.
R A Y	3	Menghitung skor yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.
A K A N	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut mendemonstrasikan yel-yelnya.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak “yee”
	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: MODEL SELF REGULATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar syarat keseimbangan benda tegar	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri Sendiri	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar	Mengontrol diri (Imagery,self intruction,strategi tugas,fokus) dan mengobservasi sendiri,self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive,satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa	Refleksi

	dalam tiap tahapan	berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan
--	--------------------	--

H. Sumber Belajar

- Lembar Kerja Kelompok (LKK)
- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2*
Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.

I. Penilaian

Teknik : Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : LKK “keseimbangan benda tegar”

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN 7

(RPP 7)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI / Genap

Alokasi Waktu : 2 × 45 menit (1 pertemuan)

A. Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar : 2.1 Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar

C. Indikator : Menerapkan konsep titik berat benda

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu :

1. Menjelaskan konsep titik berat
2. Menerapkan konsep titik berat benda dalam kehidupan sehari-hari.

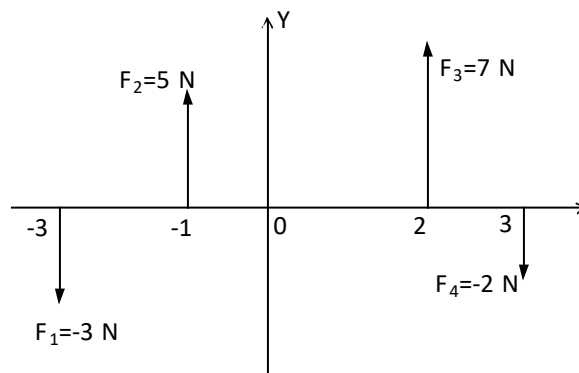
E. Materi Pembelajaran

a. Koordinat Titik Tangkap Gaya Resultan

- ☞ Jika terdapat beberapa gaya yang bekerja pada bidang XY, maka setiap gaya tersebut dapat diuraikan atas komponen-komponennya

pada sumbu-X dan sumbu-Y. Misalkan, komponen-komponen gaya pada sumbu-X adalah:

$F_{1x}, F_{2x}, F_{3x}, \dots, F_{nx}$, yang jaraknya masing-masing terhadap sumbu-X adalah $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$. Sedangkan komponen-komponen gaya pada sumbu-Y adalah $F_{1y}, F_{2y}, F_{3y}, \dots, F_{ny}$, yang jaraknya masing-masing terhadap sumbu-Y adalah $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Semua komponen gaya pada sumbu-X dapat digantikan oleh sebuah gaya resultan R_x yang jaraknya y_R dari sumbu-X, demikian juga semua komponen gaya pada sumbu-Y dapat digantikan oleh sebuah gaya resultan R_y yang jaraknya x_R dari sumbu-Y.



Contoh 3:

Dari gambar di samping, tentukan besar, arah, dan letak titik tangkap X resultan dari empat gaya.

Jawab:

Semua gaya sejajar sumbu-Y, gaya ke atas positif dan ke bawah negatif, resultan gaya adalah:

$$R_y = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$$

$$= -3 + 5 + 7 - 2 = 7 \text{ N (arah ke atas)}$$

Letak titik tangkap gaya resultan adalah:

$$x_R = \frac{F_1 x_1 + F_2 x_2 + F_3 x_3 + F_4 x_4}{R_y}$$

$$R_y$$

$$x_R = \frac{13}{7} = 1,9$$

F. Model Pembelajaran

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

KELAS A: MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM

No.	Kegiatan guru		Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)			
T U M B U H K A N	1	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.
	2	Melakukan apersepsi dan memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	Menyimak informasi
Kegiatan inti (70 menit)			
A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi pelajaran tentang titik berat, serta menghubungkannya dengan titik berat tubuh saat berdiri dan kayang	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok	Bergabung dalam kelompoknya

	3	Meminta setiap kelompok untuk mendemonstrasikan yel-yel singkat yang sudah dibuat pada pertemuan sebelumnya.	Bekerjasama mendemonstrasikan yel-yel kelompoknya.
	Siswa bekerja dengan diiringi musik		
N A M A I	4	Membagikan Lembar Kerja (LKK) tentang titik berat untuk menanamkan konsep dan keterampilan berpikir.	Berdiskusi mengerjakan LKK
	5	Setiap kelompok diberi waktu 20 menit untuk mengerjakan LKK	Berlomba untuk menyelesaikan LKK tepat waktu.
	Jedah : Mengajak bergembira dengan permainan spidol berjalan		
D E M O N S T R A S I	6	Permainan spidol berjalan pada setiap kelompok. Bagi siswa yang mendapatkan spidol ketika musik berhenti, harus mengerjakan satu soal ke papan tulis sebagai utusan kelompoknya.	Berusaha untuk bergerak cepat dan mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.
	8	Memberikan skor terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKK, ketepatan jawaban setiap kelompok, dan keaktifan diskusi.	Berlomba mencapai skor tertinggi.
Kegiatan akhir (10 menit)			
U L A N G I	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi
	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersama guru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.
R A Y	3	Menghitung skor yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.

A K A N	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut mendemonstrasikan yel-yelnya.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak “yee”
	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: MODEL SELF REGUALATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang kondusif dalam menyampaikan tugas belajar titik berat	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri Sendiri	Mendorong Siswa memahami metode dan prosedur yang benar	Mengontrol diri (Imagery,self intruction,strategi tugas,fokus) dan mengobservasi sendiri,self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa	Self Judgment (self

	mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive,satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa dalam tiap tahapan	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan

H. Sumber Belajar

- Lembar Kerja Kelompok (LKK)
- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2* Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.

I. Penilaian

Teknik : Tertulis
 Bentuk Instrumen : Uraian
 Instrumen : LKK “titik berat”

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN8

(RPP 8)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 10

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas / Semester : XI / Genap

Alokasi Waktu : 2 × 45 menit (1 pertemuan)

A. Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

B. Kompetensi Dasar : 2.1 Menformulasikan hubungan antara konsep torsi, momentum sudut, dan momen inersia, berdasarkan hukum II Newton serta penerapannya dalam masalah benda tegar

C. Indikator : Menentukan koordinat titik berat pada benda

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu :

Menentukan titik berat benda bidang datar

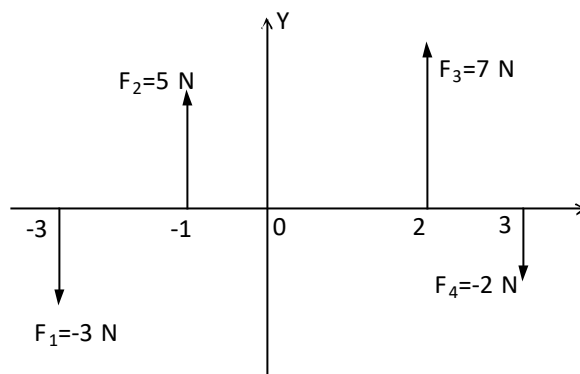
E. Materi Pembelajaran

Koordinat Titik Tangkap Gaya Resultan

☞ Jika terdapat beberapa gaya yang bekerja pada bidang XY, maka setiap gaya tersebut dapat diuraikan atas komponen-komponennya pada sumbu-X dan sumbu-Y. Misalkan, komponen-komponen gaya pada sumbu-X adalah

$F_{1x}, F_{2x}, F_{3x}, \dots, F_{nx}$, yang jaraknya masing-masing terhadap sumbu-X adalah $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$. Sedangkan komponen-komponen

gaya pada sumbu-Y adalah $F_{1y}, F_{2y}, F_{3y}, \dots, F_{ny}$, yang jaraknya masing-masing terhadap sumbu-Y adalah $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Semua komponen gaya pada sumbu-X dapat digantikan oleh sebuah gaya resultan R_x yang jaraknya y_R dari sumbu-X, demikian juga semua komponen gaya pada sumbu-Y dapat digantikan oleh sebuah gaya resultan R_y yang jaraknya x_R dari sumbu-Y.



Contoh 3:

Dari gambar di samping, tentukan besar, arah, dan letak titik tangkap X resultan dari empat gaya.

F. Pembelajaran

Kelas A : Model Pembelajaran Quantum

Kelas B : Model *Self Regulated Learning*

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

KELAS A: MODEL PEMBELAJARAN QUANTUM

No.	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Kegiatan awal (10 menit)		
T U M B	1 Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan mengecek kehadiran siswa	Menjawab salam dan membantu guru memberikan informasi siswa yang tdk hadir.

U H K A N	2	Melakukan apersepsi dan memotivasi siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, serta manfaatnya bagi siswa (AMBAK)	Menyimak informasi
Kegiatan inti (70 menit)			
A L A M I	1	Menyampaikan pengantar materi praktikum titik berat	Menyimak informasi
	2	Membagi siswa dalam delapan kelompok, tiap kelompok 4 siswa	Bergabung dalam kelompoknya
	3	Meminta setiap kelompok untuk mendemonstrasikan yel-yel singkat yang sudah dibuat pada pertemuan sebelumnya.	Bekerjasama mendemonstrasikan yel-yel kelompoknya.
Siswa bekerja dengan diiringi musik			
N A M A I	4	Membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) tentang titik berat	Berdiskusi mengerjakan LKK
	5	Setiap kelompok mempraktekkan LKS titik berat	Berlomba untuk menyelesaikan LKK tepat waktu.
Jedah : Mengajak bergembira dengan permainan spidol berjalan			
D E M O N S T R A S I	6	Permainan spidol berjalan pada setiap kelompok. Bagi siswa yang mendapatkan spidol ketika musik berhenti, harus mengerjakan memaparkan hasil praktikum kelompoknya.	Berusaha untuk bergerak cepat dan mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.
	7	Mengarahkan diskusi siswa dan membimbing siswa mengecek kebenaran jawaban temannya dengan konsep yang telah dipelajari.	Menyimak presentasi yang dilakukan temannya.
	8	Memberikan skor terhadap kecepatan setiap kelompok menyelesaikan LKS	Berlomba mencapai skor tertinggi.

Kegiatan akhir (10 menit)			
U L A N G I	1	Bersama siswa melakukan refleksi	Menyimak informasi
	2	Membimbing siswa menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.	Bersama guru menarik kesimpulan dari pelajaran yang telah dilakukan.
R A Y A K A N	3	Menghitung skor yang sudah dikumpulkan siswa.	Mengikuti proses penghitungan dengan seksama.
	4	Memberikan penghargaan pada kelompok yang meraih skor tertinggi dan kelompok tersebut mendemonstrasikan yel-yelnya.	Mengekspresikan keberhasilan pembelajaran dengan bersorak “yee”
	5	Memberikan pekerjaan rumah	Mencatat tugas yang diberikan
	6	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam

KELAS B: MODEL SELF REGULATED LEARNING

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Merancang Belajar	Menciptakan belajar yang konduksif dalam menyampaikan tugas belajar praktikum titik berat	Menganalisis tugas belajar, menetapkan tujuan belajar, dan merancang strategi belajar
Memantau Diri	Mendorong Siswa	Mengontrol diri (

Sendiri	memahami metode dan prosedur yang benar	Imagery, self intruction, strategi tugas, fokus) dan mengobservasi sendiri, self experiment
Mengevaluasi Diri	Mendorong Siswa mengontrol diri dalam menyelesaikan tugas	Self Judgment (self evaluation, causal attribution) dan Self reaction (adaptive, satisfaction)
Merefleksi Diri	Mengamati kemajuan siswa dalam tiap tahapan	Refleksi berlangsung pada tiap phase selama siklus berjalan

H. Sumber Belajar

- Lembar Kerja Kelompok (LKK)
- Bambang Haryadi. 2010. *Fisika SMA / MA Kelas XI Semester 2* Departemen Pendidikan Nasional: Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.

I. Penilaian

Teknik : Tertulis

Bentuk Instrumen : Uraian

Instrumen : LKS “titik berat”

LEMBAR KERJA SISWA 1
MOMEN GAYA DAN MOMEN KOPEL

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

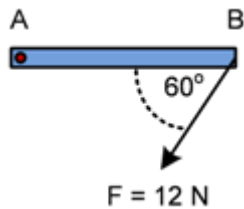
4.

Petunjuk :

LKK ini dikerjakan secara kelompok.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

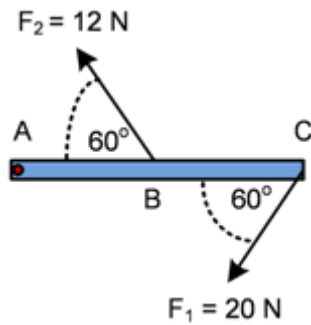
1. Batang AB = 2 meter dengan poros titik A dengan gaya F sebesar 12 N membentuk sudut 60° .



Tentukan besar momen gaya yang terjadi pada batang AB !

Jawaban :

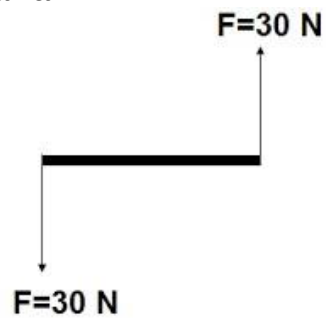
2. Batang AC = 4 meter dengan poros titik A dengan gaya F_1 sebesar 20 N dan F_2 sebesar 12 N. Sudut-sudut ditunjukkan gambar berikut:



Jika titik B berada di tengah batang AC, tentukan besar momen gaya yang terjadi pada batang AC, dalam kasus ini massa batang diminta untuk diabaikan.

Jawaban :

3. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah batang homogen memiliki panjang 4 m. Tiap ujung batang dikenakan gaya $F = 30\text{ N}$. Maka besar momen kopel gaya pada batang adalah...

Jawaban :

4. Empat buah gaya masing-masing :

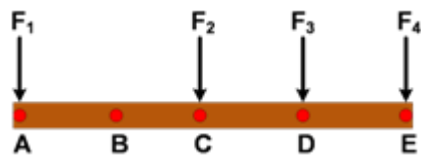
$$F_1 = 10 \text{ N}$$

$$F_2 = 10 \text{ N}$$

$$F_3 = 10 \text{ N}$$

$$F_4 = 10 \text{ N}$$

dan panjang $AB = BC = CD = DE = 1 \text{ meter}$



Dengan mengabaikan berat batang AE, tentukan momen gaya yang bekerja pada batang dan arah putarannya jika:

a) poros putar di titik A

b) poros putar di titik D

a. Jawaban :

b. Jawaban :

**** *Selamat Bekerja !* ****

LEMBAR KERJA SISWA 2

MOMEN INERSIA DAN HUBUNGANNYA DENGAN TORSI

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

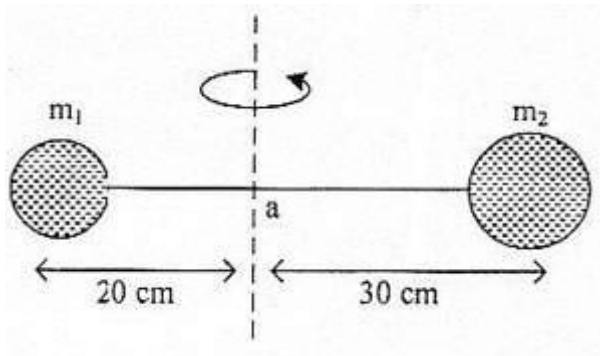
4.

Petunjuk :

LKS ini dikerjakan secara kelompok.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

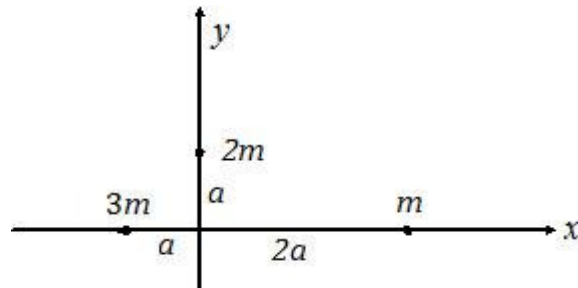
1. Dua bola masing-masing massanya $m_1 = 2 \text{ kg}$ dan $m_2 = 3 \text{ kg}$ dihubungkan dengan batang ringan tak bermassa seperti pada gambar.



Jika sistem bola diputar pada sumbu di titik a, besar momen inersia sistem bola adalah....

Jawaban :

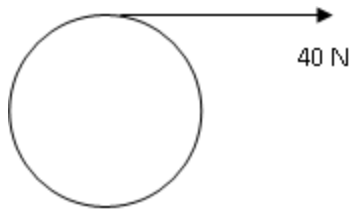
2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Tiga buah partikel dengan massa m , $2m$, dan $3m$ dipasang pada ujung kerangka yang massanya diabaikan. Sistem terletak pada bidang xy . Jika sistem diputar terhadap sumbu y maka momen inersia sistem adalah

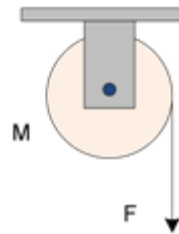
Jawaban :

3. Seutas tali dililitkan pada sebuah roda. Tali ditarik sehingga roda berputar. Roda tersebut berdiameter 0,5 m, dengan momen inersia 10 kg m^2 , dan berputar pada porosnya tanpa gesekan. Tegangan tali 40 N dikerjakan pada tepi roda. Hitung percepatan sudutnya !



Jawaban :

4. Sebuah katrol bentuknya silinder pejal dengan massa $M = 4 \text{ kg}$ ditarik dengan gaya F hingga berotasi dengan percepatan sudut sebesar 5 rad/s^2 .



Jawaban :

5. Jika jari-jari katrol adalah 20 cm, tentukan besarnya gaya F tersebut !
Gunakan momen inersia katrol $I = \frac{1}{2} Mr^2$

Jawaban :

***** *Selamat Bekerja !* *****

LEMBAR KERJA SISWA 3
ENERGI KINETIK ROTASI DAN MENGGELINDING

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

—

Petunjuk :

LKS ini dikerjakan secara kelompok.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

1. Sebuah bola pejal dengan massa 10 kg dan jari-jari 20 cm berada pada bidang datar licin. Bola menggelinding dengan kelajuan linier 5 m/s dan kecepatan sudut 6 rad/s. Tentukan energi kinetik total!

Jawaban :

2. Berapakah besar energi kinetik rotasi piringan yang bermassa 2 kg dan memiliki jari-jari 2 m berputar pada 300 rad/s?

Jawaban :

3. Silinder pejal terbuat dari besi menggelinding diatas lantai datar dengan laju 10 m/s. Massa silinder 4 kg dan berdiameter 80 cm. energy kinetic total silinder tersebut adadalahJ.

Jawaban :

***** *Selamat Bekerja !* *****

LEMBAR KERJA SISWA 4
USAHA GERAK ROTASI

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

Petunjuk :

LKS ini dikerjakan secara kelompok.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

Sebuah bola pejal dengan massa 10 kg dan jari-jari 20 cm berada pada bidang datar licin. Bola menggelinding dengan kelajuan linier 5 m/s dan kecepatan sudut 6 rad/s. Tentukan usaha gerak menggelinding bola tersebut!

Jawaban :

***** *Selamat Bekerja !* *****

LEMBAR KERJA SISWA 5**MOMENTUM SUDUT**

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

Petunjuk :

LKS ini dikerjakan secara kelompok.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

Sebuah piringan berbentuk silinder pejal homogen mula-mula berputar pada porosnya dengan kelajuan sudut 4 rad s^{-1} . Massa dan jari-jari piringan 1 kg dan 0,5 m. Jika di atas piringan diletakkan cincin yang mempunyai massa dan jari-jari 0,2 kg dan 0,1 m dan pusat cincin tepat di atas pusat piringan silinder pejal, maka piringan silinder pejal dan cincin akan berputar bersama-sama dengan kelajuan sudut ...

Jawaban :

LEMBAR KERJA SISWA 6
KESEIMBANGAN BENDA TEGAR

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

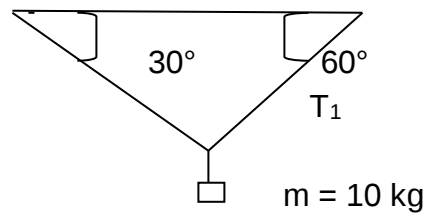
4.

Petunjuk :

LKS ini dikerjakan secara kelompok.

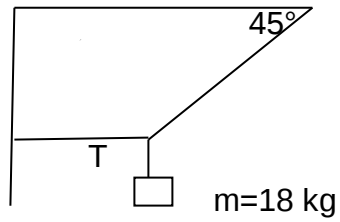
Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

1. Sebuah benda dengan massa 10 kg digantung menggunakan tali sehingga berada dalam keseimbangan. Tentukan tegangan tali pada T_1 jika $g = 10 \text{ m/s}^2$!



Jawaban :

2. Dari gambar berikut, jika sistem dalam keadaan seimbang dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka besar tegangan tali T adalahN.



Jawaban :

LEMBAR KERJA SISWA 7**TITIK BERAT**

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

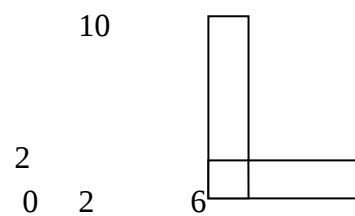
—

Petunjuk :

LKS ini dikerjakan secara kelompok.

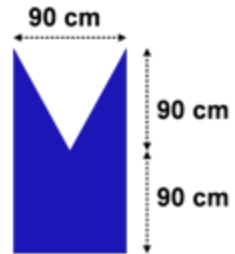
Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

1. Jika benda berikut homogen, tentukan koordinat titik beratnya!



Jawaban :

2. Tentukan letak titik berat bangun berikut terhadap alasnya!



Jawaban :

LEMBAR KERJA SISWA 8

Kelompok :

Nama Anggota :

1.

2.

3.

4.

Petunjuk :

LKS ini dikerjakan secara kelompok.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada LKS ini dengan tepat dan lengkap!

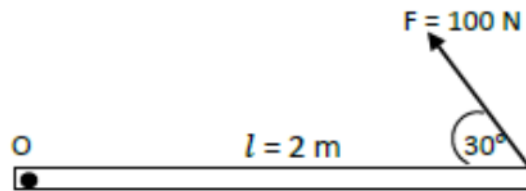
1. Simpulkan hasil praktikum titik berat yang anda lakukan!
2. Sebutkan penerapan titik berat dalam kehidupan sehari-hari!

Jawaban :

Lampiran 3

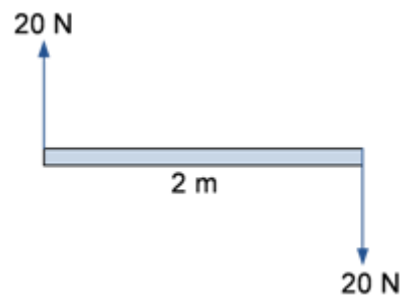
Instrumen Tes Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

1. Perhatikan gambar berikut !



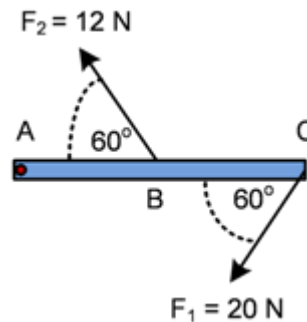
Tentukan momen gaya yang dialami benda pada gambar tersebut dititik O !

2. Sebuah batang homogeny memiliki panjang 2 m. Kedua ujung batang dikenakan gaya seperti gambar berikut !



Tentukan besar momen kopel gaya pada batang!

3. Batang AC = 4 meter dengan poros di A dengan gaya F_1 sebesar 20 N dan F_2 sebesar 12 N. Sudut-sudut ditunjukkan gambar berikut:



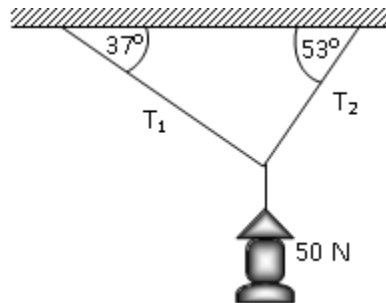
Jika titik B berada di tengah batang AC, tentukan besar momen gaya yang terjadi pada batang AC, dalam kasus ini massa batang diminta untuk diabaikan!

4. Sebuah roda berbentuk cakram homogen dengan jari-jari 50 cm dan massa 200 kg. Jika momen gaya yang bekerja pada roda 250 Nm, hitunglah percepatan sudut roda tersebut!
5. Sebuah bola pejal dengan massa 10 kg dan jari-jari 20 cm berada pada bidang datar licin. Bola menggelinding dengan kelajuan linier 5 m/s dan kecepatan sudut 6 rad/s. Tentukan energi kinetik total!
6. Sebuah silinder tipis berongga dengan diameter 120 cm dan massa 20 kg berotasi melalui pusat sumbunya seperti gambar berikut ini.

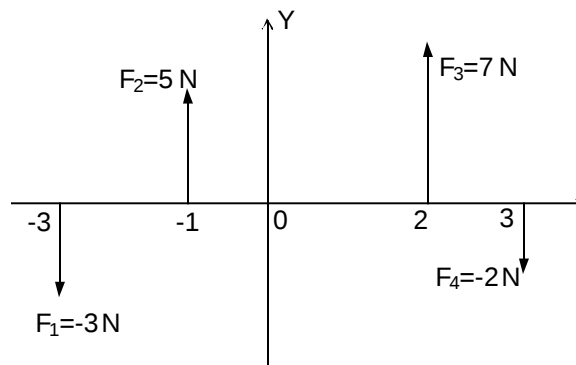


Jika kecepatan sudutnya 20 rpm, hitunglah momentum sudutnya!

7. Dari gambar berikut tentukan gaya tegangan tali T_1 dan T_2 , jika sistem dalam keadaan seimbang!

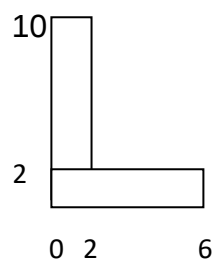


8. Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar di atas, tentukan besar, arah, dan letak titik tangkap resultan dari empat gaya!

9. Jika benda dibawah homogen, tentukan koordinat titik beratnya!



10. Dua buah benda A dan B bermassa sama dengan besar M . Benda pertama memiliki jari-jari sebesar $2r$ dan benda kedua memiliki jari-jari $\frac{1}{3}$ dari benda pertama. Benda manakah yang memiliki momen inersia yang lebih besar?
11. Dua buah benda masing-masing kelereng dan penggaris berada pada sebuah bidang miring sehingga h , lalu dilepaskan secara bersamaan. Tentukan benda mana yang akan sampai terlebih dahulu dipermukaan tanah! Jelaskan!
12. Dua orang penari balet bermassa masing-masing $4M$ dan $5M$ bergerak berputar secara bersamaan. Penari pertama bergerak dengan tangan terlentang dan penari kedua bergerak dengan tangan disilangkan di depan dada. Jika jari-jaritan saat di telentangkan 3 kali jari-jari tangan yang disilangkan di depan dada, tentukan momen inersia masing-masing penari!

Lampiran 4

Instrumen Motivasi Belajar Siswa

Angket Uji Coba Motivasi Belajar

Nama : _____ Kelas : _____

Petunjuk:

1. Pilihlah salah satu jawaban dari setiap pernyataan dimana hasil pilihan jawaban tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran.
2. Pembelajaran yang dimaksud dalam pernyataan dibawah adalah pembelajaran dengan model pembelajaran **(Quantum/Self Regulated Learning)** yang telah kalian ikuti.
3. Pertimbangkan setiap pernyataan secara terpisah dan tentukan kebenarannya. Jawabanmu jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain maupun teman lain.
4. Catat responmu pada kolom di lembar jawaban yang tersedia dengan memberikan tanda check (✓) sesuai keterangan pilihan jawaban.

Keterangan Pilihan jawaban:

- HSL = *HampirSelalu* apabila pernyataan yang diberikan selalu dilakukan atau dirasakan terus menerus tapi setidaknya pernah sekali atau dua kali tidak melakukannya .
- S = *Sering* apabila pernyataan yang diberikan selalu dilakukan atau dirasakan terus menerus tapi setidaknya pernah lebih dari dua kali pernah tidak melakukannya.
- P = *Pernah* apabila sekurang-kurangnya pernah melakukan atau merasakan satu kali.

TP = *Tidak Pernah* apabila sama sekali tidak pernah melakukannya atau merasakannya

No	Pernyataan	Pilihan			
		S	SR	JR	TP
1	Saya belajar dengan baik karena ingin mendapatkan nilai paling tinggi dalam pelajaran fisika.				
2	Saya belajar dengan bersungguh-sungguh untuk bisa mengalahkan teman yang lebih pintar dari saya.				
3	Saya percaya diri akan berhasil dalam tes setelah mengikuti pembelajaran ini dengan baik.				
4	Saya tidak terlalu ambil pusing ketika ulangan karena nantinya juga ada remedial.				
5	Saya belajar fisika hanya saat akan ulangan saja.				
6	Saya semangat belajar karena latihan soal pada lembar kerja menarik.				
7	Saya malas belajar walaupun ada tugas fisika yang harus dikerjakan.				
8	Saya berusaha mencari informasi dari berbagai sumber untuk mengatasi permasalahan fisika yang sulit.				
9	Saya mencontek hasil kerja teman untuk mendapatkan nilai yang baik.				
10	Saya malas belajar apabila menemukan permasalahan fisika yang sulit.				
11	Saya merasa tertantang dalam mengerjakan soal fisika yang sulit.				
12	Sebelum belajar di sekolah, saya membaca dulu materi yang akan dipelajari di rumah.				
13	Saya senang jika mendapat tugas dari guru karena dapat melatih kemampuan yang saya miliki.				
14	Saya belajar dengan bersungguh-sungguh				

No	Pernyataan	Pilihan			
		S	SR	JR	TP
	karena ingin meraih cita-cita yang tinggi.				
15	Harapan orang tua terhadap saya, membuat saya belajar dengan baik.				
16	Saya tidak suka pelajaran fisika karena saya rasa pelajaran ini tidak ada gunanya bagi kehidupan/cita-cita saya.				
17	Saya malas belajar karena saya tidak ingin/tidak bisa melanjutkan kuliah.				
18	Saya bingung jika teman atau guru bertanya tentang cita-cita saya.				
19	Tanggapan atau pujian dari guru membuat saya semangat belajar.				
20	Pembagian hasil ulangan atau tugas membuat saya minder.				
21	Saya malas belajar apabila tidak mendapat pujian dari orang lain.				
22	Saya merasa bangga jika hasil belajar fisika saya tertinggi.				
23	Saya mengerti manfaat dari pembelajaran dengan model pembelajaran ini karena Cerita, gambar, dan contoh permasalahan dalam pembelajaran ini menarik dan mudah dipahami.				
24	Saya tertarik untuk belajar menggunakan model pembelajaran ini karena bahan ajarnya mudah untuk dipahami.				
25	Saya senang belajar secara berkelompok, karena proses diskusi dalam kelompok dapat melatih komunikasi saya dengan baik.				
26	Saya tidak suka belajar dengan model pembelajaran ini karena model pembelajaran yang membosankan.				
27	saya kesulitan dalam menyusun informasi pada bahan ajar pembelajaran ini.				
28	Saya malah bercanda dengan teman ketika belajar karena teman yang lain pun seperti itu.				

No	Pernyataan	Pilihan			
		S	SR	JR	TP
29	Saya malas belajar apabila kelas dalam keadaan kotor.				
30	Saya tidak percaya diri ketika harus menjelaskan di depan kelas karena teman-teman selalu mengganggu.				
31	Saya senang belajar dengan model pembelajaran yang menciptakan suasana belajar yang aktif.				
32	Saya malas mengikuti pembelajaran dan memilih untuk tidur ketika cuaca panas.				

Lampiran 5

Hasil Motivasi Belajar

- a. Data Hasil Angket Motivasi Belajar Kelompok Eksperimen pada Model Pembelajaran *Quantum* Sebanyak 64 orang siswa setelah diranking, hasilnya sebagai berikut:

NORES	URUTAN MOTIVASI TINGGI KE RENDAH
1	94
2	92
3	92
4	92
5	90
6	89
7	89
8	88
9	88
10	86
11	86
12	85
13	85
14	84
15	83
16	83
17	83
18	83
19	83
20	83
21	82
22	82
23	82
24	82
25	82
26	82
27	81

28	81
29	81
30	81
31	81
32	81
33	79
34	79
35	79
36	79
37	79
38	79
39	79
40	78
41	78
42	78
43	77
44	77
45	76
46	75
47	74
48	74
49	74
50	73
51	72
52	72
53	72
54	71
55	71
56	71
57	71
58	71
59	70
60	69
61	69
62	68
63	67
64	67

Dari data hasil Motivasi Belajar kelompok eksperimen pada Model Pembelajaran Quantum diurut berdasarkan dari besar ke yang kecil. Sesuai ketentuan penilaian bahwa 50 % yang mendapat skor tinggi dikelompokkan pada Motivasi Belajar Tinggi dan 50 % yang mendapat skor rendah dikelompokkan pada Motivasi Belajar Rendah, sehingga jumlah siswa yang memiliki Motivasi Belajar Tinggi dan rendah adalah sama, yakni sebanyak 32 siswa.¹

- b. Data Hasil Angket Motivasi Belajar Kelompok Eksperimen pada Model SRL Sebanyak 64 orang siswa setelah diranking, hasilnya sebagai berikut:

NORES	URUTAN MOTIVASI TINGGI KE RENDAH
1	98
2	98
3	95
4	86
5	86
6	83
7	83
8	83
9	83
10	83
11	82
12	82
13	82
14	81
15	81
16	81
17	81

¹ Dali S. Naga. *Pengantar Teori Skor pada Pengukuran Pendidikan* (Jakarta: Besbats, 1992), h. 53.

18	81
19	80
20	80
21	80
22	80
23	79
24	79
25	79
26	79
27	78
28	78
29	78
30	78
31	77
32	77
33	77
34	77
35	77
36	76
37	76
38	75
39	75
40	75
41	75
42	75
43	74
44	73
45	73
46	73
47	73
48	73
49	72
50	72
51	71
52	70
53	70
54	70
55	70

56	70
57	67
58	64
59	64
60	64
61	64
62	62
63	62
64	58

Dari data hasil Motivasi Belajar kelompok eksperimen pada Model Pembelajaran Quantum diurut berdasarkan dari besar ke yang kecil. Sesuai ketentuan penilaian bahwa 50 % yang mendapat skor tinggi dikelompokkan pada Motivasi Belajar Tinggi dan 50 % yang mendapat skor rendah dikelompokkan pada Motivasi Belajar Tinggi, sehingga jumlah siswa yang memiliki Motivasi Belajar Tinggi dan rendah adalah sama, yakni sebanyak 32 siswa

Lampiran 6

Hasil Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika

Data Hasil tes Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika (1)

NORES	A1	A2	B1	B2
1	72	65	72	49
2	75	61	75	58
3	75	68	75	61
4	69	66	69	63
5	64	45	64	68
6	75	67	75	56
7	71	64	71	43
8	75	56	75	62
9	68	68	68	47
10	74	50	74	75
11	41	56	41	61
12	66	57	66	60
13	42	54	42	65
14	63	55	63	34
15	58	57	58	42
16	50	65	50	58
17	75	47	75	44
18	56	62	56	52
19	54	56	54	48
20	75	55	75	51
21	57	63	57	75
22	63	57	63	43
23	36	59	36	45
24	40	64	40	60
25	66	61	66	43
26	58	53	58	48
27	65	67	65	38
28	59	66	59	55
29	67	54	67	43
30	59	41	59	36
31	48	47	48	59

32	43	56	43	43
33	49	64	65	64
34	58	63	61	63
35	61	55	68	55
36	63	64	66	64
37	68	61	45	61
38	56	55	67	55
39	43	66	64	66
40	62	43	56	43
41	47	54	68	54
42	75	67	50	67
43	61	64	56	64
44	60	73	57	73
45	65	41	54	41
46	34	52	55	52
47	42	57	57	57
48	58	61	65	61
49	44	40	47	40
50	52	52	62	52
51	48	57	56	57
52	51	62	55	62
53	75	65	63	65
54	43	64	57	64
55	45	52	59	52
56	60	47	64	47
57	43	58	61	58
58	48	33	53	33
59	38	52	67	52
60	55	54	66	54
61	43	63	54	63
62	36	43	41	43
63	59	47	47	47
64	43	38	56	38

Keterangan:

A_1 : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *Quantum*.

A_2 : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model SRL

mengikuti perkuliahan dengan teknik pembelajaran inkuiri

B_1 : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi.

B_2 : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang memiliki motivasi belajar rendah

Data Hasil tes Kemampuan Memecahkan Masalah Dalam Pembelajaran Fisika (2)

NORES	A_1B_1	A_2B_1	A_1B_2	A_2B_2
1	72	65	49	64
2	75	61	58	63
3	75	68	61	55
4	69	66	63	64
5	64	45	68	61
6	75	67	56	55
7	71	64	43	66
8	75	56	62	43
9	68	68	47	54
10	74	50	75	67
11	41	56	61	64
12	66	57	60	73
13	42	54	65	41
14	63	55	34	52
15	58	57	42	57
16	50	65	58	61
17	75	47	44	40
18	56	62	52	52

19	54	56	48	57
20	75	55	51	62
21	57	63	75	65
22	63	57	43	64
23	36	59	45	52
24	40	64	60	47
25	66	61	43	58
26	58	53	48	33
27	65	67	38	52
28	59	66	55	54
29	67	54	43	63
30	59	41	36	43
31	48	47	59	47
32	43	56	43	38

Keterangan:

A₁B₁ : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *quantum* dan memiliki motivasi tinggi.

A₂B₁ : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model SRL dan memiliki motivasi tinggi.

A₁B₂ : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *quantum* dan memiliki motivasi rendah

A₂B₂ : Hasil tes kemampuan memecahkan masalah fisika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model SRL dan memiliki motivasi rendah.

Lampiran 7

Uji Normalitas Data

Uji normalitas data yang digunakan adalah Uji Lilliefors.

	A₁	A₂	B₁	B₂	A₁B₁	A₂B₁	A₁B₂	A₂B₂
$\bar{x}$	68,629	60,966	71,505	63,160	80,895	62,115	61,307	65,013
<i>s</i>	13,702	9,643	12,787	10,263	7,775	9,431	12,992	6,697

Perhitungan dilakukan dengan bantuan program *Excel* dengan keterangan setiap kolom pada tabel perhitungan sebagai berikut:

Kolom ke-1 : Nomor

Kolom ke-2 : **xi** = data hasil kemampuan memecahkan masalah fisika

Kolom ke-3 : **zi** = nilai baku dari **xi** dengan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$

$\bar{x}$ = rata-rata

s = simpangan baku

Kolom ke-4 : **F(zi)** = Nilai daftar distribusi normal untuk nilai **z**

Kolom ke-5 : **S(zi)** = Frekuensi kumulatif dibagi banyaknya data

Kolom ke-6 : **|F(zi) – S(zi)|** = Harga mutlak dari selisih nilai **F(zi)** dan **S(zi)**

Nilai L_{hitung} atau L_o adalah nilai tertinggi pada kolom ke-6

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, H_o diterima berarti data sampel tersebut berasal dari Populasi yang berdistribusi normal.

UJI NORMALITAS DATA KELOMPOK A₁

No	A1	simpangan baku(s)	Mean	Zi	S(Zi)	F (Zi)	S(Zi) - F(Zi)
1	72	12.02758074	56.938	1.25	0.02	0.895	0.879150176
2	75	12.03	56.94	1.5	0.03	0.933	0.902104141
3	75	12.03	56.94	1.5	0.05	0.933	0.886479141
4	69	12.03	56.94	1	0.06	0.842	0.779447412
5	64	12.03	56.94	0.59	0.08	0.721	0.643228203
6	75	12.03	56.94	1.5	0.09	0.933	0.839604141
7	71	12.03	56.94	1.17	0.11	0.879	0.769371768
8	75	12.03	56.94	1.5	0.13	0.933	0.808354141
9	68	12.03	56.94	0.92	0.14	0.821	0.680423504
10	74	12.03	56.94	1.42	0.16	0.922	0.765672332
11	41	12.03	56.94	-1.33	0.17	0.093	0.079292871
12	66	12.03	56.94	0.75	0.19	0.774	0.586810257
13	42	12.03	56.94	-1.24	0.2	0.107	0.095987396
14	63	12.03	56.94	0.5	0.22	0.693	0.47402818
15	58	12.03	56.94	0.09	0.23	0.535	0.300731588
16	50	12.03	56.94	-0.58	0.25	0.282	0.03200651
17	75	12.03	56.94	1.5	0.27	0.933	0.667729141
18	56	12.03	56.94	-0.08	0.28	0.469	0.187609145
19	54	12.03	56.94	-0.24	0.3	0.403	0.10658977
20	75	12.03	56.94	1.5	0.31	0.933	0.620854141
21	57	12.03	56.94	0	0.33	0.502	0.173864729
22	63	12.03	56.94	0.5	0.34	0.693	0.34902818
23	36	12.03	56.94	-1.74	0.36	0.041	0.318502384
24	40	12.03	56.94	-1.41	0.38	0.08	0.295456123
25	66	12.03	56.94	0.75	0.39	0.774	0.383685257
26	58	12.03	56.94	0.09	0.41	0.535	0.128856588
27	65	12.03	56.94	0.67	0.42	0.749	0.326693455
28	59	12.03	56.94	0.17	0.44	0.568	0.13048191
29	67	12.03	56.94	0.84	0.45	0.798	0.345365817
30	59	12.03	56.94	0.17	0.47	0.568	0.09923191
31	48	12.03	56.94	-0.74	0.48	0.229	0.255677187
32	43	12.03	56.94	-1.16	0.5	0.123	0.376724973
33	49	12.03	56.94	-0.66	0.52	0.255	0.26100342
34	58	12.03	56.94	0.09	0.53	0.535	0.003856588

35	61	12.03	56.94	0.34	0.55	0.632	0.085251078
36	63	12.03	56.94	0.5	0.56	0.693	0.13027818
37	68	12.03	56.94	0.92	0.58	0.821	0.242923504
38	56	12.03	56.94	-0.08	0.59	0.469	0.124890855
39	43	12.03	56.94	-1.16	0.61	0.123	0.486099973
40	62	12.03	56.94	0.42	0.63	0.663	0.037981928
41	47	12.03	56.94	-0.83	0.64	0.204	0.436298864
42	75	12.03	56.94	1.5	0.66	0.933	0.277104141
43	61	12.03	56.94	0.34	0.67	0.632	0.039748922
44	60	12.03	56.94	0.25	0.69	0.6	0.087107145
45	65	12.03	56.94	0.67	0.7	0.749	0.045443455
46	34	12.03	56.94	-1.91	0.72	0.028	0.690483193
47	42	12.03	56.94	-1.24	0.73	0.107	0.627237396
48	58	12.03	56.94	0.09	0.75	0.535	0.214893412
49	44	12.03	56.94	-1.08	0.77	0.141	0.624581799
50	52	12.03	56.94	-0.41	0.78	0.341	0.44058176
51	48	12.03	56.94	-0.74	0.8	0.229	0.568177187
52	51	12.03	56.94	-0.49	0.81	0.311	0.50176413
53	75	12.03	56.94	1.5	0.83	0.933	0.105229141
54	43	12.03	56.94	-1.16	0.84	0.123	0.720474973
55	45	12.03	56.94	-0.99	0.86	0.16	0.69890272
56	60	12.03	56.94	0.25	0.88	0.6	0.274607145
57	43	12.03	56.94	-1.16	0.89	0.123	0.767349973
58	48	12.03	56.94	-0.74	0.91	0.229	0.677552187
59	38	12.03	56.94	-1.57	0.92	0.058	0.864177191
60	55	12.03	56.94	-0.16	0.94	0.436	0.501557068
61	43	12.03	56.94	-1.16	0.95	0.123	0.829849973
62	36	12.03	56.94	-1.74	0.97	0.041	0.927877384
63	59	12.03	56.94	0.17	0.98	0.568	0.41639309
64	43	12.03	56.94	-1.16	1	0.123	0.876724973
JUMLAH	3644						

UJI NORMALITAS DATA KELOMPOK A₂

No	A ₂	simpangan baku (s)	Mean	Z _i	S(Z _i)	F (Z _i)	S(Z _i) - F(Z _i)
1	65	8.5851102	56.70313	0.97	0.02	0.8331	0.817459508
2	61	8.59	56.7	0.5	0.03	0.6917	0.660417359
3	68	8.59	56.7	1.32	0.05	0.9058	0.858951207
4	66	8.59	56.7	1.08	0.06	0.8605	0.798019041
5	45	8.59	56.7	-1.36	0.08	0.0866	0.008466228
6	67	8.59	56.7	1.2	0.09	0.8847	0.79099938
7	64	8.59	56.7	0.85	0.11	0.8023	0.692913911
8	56	8.59	56.7	-0.08	0.13	0.4675	0.342526097
9	68	8.59	56.7	1.32	0.14	0.9058	0.765201207
10	50	8.59	56.7	-0.78	0.16	0.2177	0.06145229
11	56	8.59	56.7	-0.08	0.17	0.4675	0.295651097
12	57	8.59	56.7	0.03	0.19	0.5139	0.32642996
13	54	8.59	56.7	-0.31	0.2	0.3766	0.173514394
14	55	8.59	56.7	-0.2	0.22	0.4216	0.202809876
15	57	8.59	56.7	0.03	0.23	0.5139	0.27955496
16	65	8.59	56.7	0.97	0.25	0.833	0.583037903
17	47	8.59	56.7	-1.13	0.27	0.1294	0.136222486
18	62	8.59	56.7	0.62	0.28	0.7314	0.450131485
19	56	8.59	56.7	-0.08	0.3	0.4675	0.170651097
20	55	8.59	56.7	-0.2	0.31	0.4216	0.109059876
21	63	8.59	56.7	0.73	0.33	0.7683	0.440221087
22	57	8.59	56.7	0.03	0.34	0.5139	0.17017996
23	59	8.59	56.7	0.27	0.36	0.6056	0.246180352
24	64	8.59	56.7	0.85	0.38	0.8023	0.427288911
25	61	8.59	56.7	0.5	0.39	0.6917	0.301042359
26	53	8.59	56.7	-0.43	0.41	0.3333	0.072918889
27	67	8.59	56.7	1.2	0.42	0.8847	0.46287438
28	66	8.59	56.7	1.08	0.44	0.8605	0.423019041
29	54	8.59	56.7	-0.31	0.45	0.3766	0.076485606
30	41	8.59	56.7	-1.83	0.47	0.0338	0.434953204
31	47	8.59	56.7	-1.13	0.48	0.1294	0.354972486
32	56	8.59	56.7	-0.08	0.5	0.4675	0.032473903
33	64	8.59	56.7	0.85	0.52	0.8023	0.286663911
34	63	8.59	56.7	0.73	0.53	0.7683	0.237096087

35	55	8.59	56.7	-0.2	0.55	0.4216	0.125315124
36	64	8.59	56.7	0.85	0.56	0.8023	0.239788911
37	61	8.59	56.7	0.5	0.58	0.6917	0.113542359
38	55	8.59	56.7	-0.2	0.59	0.4216	0.172190124
39	66	8.59	56.7	1.08	0.61	0.8605	0.251144041
40	43	8.59	56.7	-1.59	0.63	0.0554	0.569630214
41	54	8.59	56.7	-0.31	0.64	0.3766	0.263985606
42	67	8.59	56.7	1.2	0.66	0.8847	0.22849938
43	64	8.59	56.7	0.85	0.67	0.8023	0.130413911
44	73	8.59	56.7	1.9	0.69	0.9711	0.283622656
45	41	8.59	56.7	-1.83	0.7	0.0338	0.669328204
46	52	8.59	56.7	-0.55	0.72	0.2921	0.426611418
47	57	8.59	56.7	0.03	0.73	0.5139	0.22044504
48	61	8.59	56.7	0.5	0.75	0.6917	0.058332641
49	40	8.59	56.7	-1.94	0.77	0.0259	0.739684574
50	52	8.59	56.7	-0.55	0.78	0.2921	0.489111418
51	57	8.59	56.7	0.03	0.8	0.5139	0.28294504
52	62	8.59	56.7	0.62	0.81	0.7314	0.0811118515
53	65	8.59	56.7	0.97	0.83	0.833	0.004912903
54	64	8.59	56.7	0.85	0.84	0.8023	0.041461089
55	52	8.59	56.7	-0.55	0.86	0.2921	0.567236418
56	47	8.59	56.7	-1.13	0.88	0.1294	0.745597486
57	58	8.59	56.7	0.15	0.89	0.5601	0.330479245
58	33	8.59	56.7	-2.76	0.91	0.0029	0.903351269
59	52	8.59	56.7	-0.55	0.92	0.2921	0.629736418
60	54	8.59	56.7	-0.31	0.94	0.3766	0.560860606
61	63	8.59	56.7	0.73	0.95	0.7683	0.184778913
62	43	8.59	56.7	-1.59	0.97	0.0554	0.913380214
63	47	8.59	56.7	-1.13	0.98	0.1294	0.854972486
64	38	8.59	56.7	-2.18	1	0.0147	0.985257849
JUMLAH	3629						

UJI NORMALITAS DATA KELOMPOK B₁

No	B1	simpangan baku(s)	Mean	Zi	S(Zi)	F (Zi)	S(Zi) - F(Zi)
1	72	9.821712	59.70313	1.25	0.02	0.89	0.879091772
2	75	9.82	59.7	1.56	0.03	0.94	0.909138687
3	75	9.82	59.7	1.56	0.05	0.94	0.893513687
4	69	9.82	59.7	0.95	0.06	0.83	0.765692545
5	64	9.82	59.7	0.44	0.08	0.67	0.591139042
6	75	9.82	59.7	1.56	0.09	0.94	0.846638687
7	71	9.82	59.7	1.15	0.11	0.88	0.765699802
8	75	9.82	59.7	1.56	0.13	0.94	0.815388687
9	68	9.82	59.7	0.85	0.14	0.8	0.660379274
10	74	9.82	59.7	1.46	0.16	0.93	0.771082962
11	41	9.82	59.7	-1.9	0.17	0.03	0.14343794
12	66	9.82	59.7	0.64	0.19	0.74	0.551916602
13	42	9.82	59.7	-1.8	0.2	0.04	0.16738721
14	63	9.82	59.7	0.34	0.22	0.63	0.412832997
15	58	9.82	59.7	-0.2	0.23	0.43	0.196905089
16	50	9.82	59.7	-1	0.25	0.16	0.088369808
17	75	9.82	59.7	1.56	0.27	0.94	0.674763687
18	56	9.82	59.7	-0.4	0.28	0.35	0.07191778
19	54	9.82	59.7	-0.6	0.3	0.28	0.01606875
20	75	9.82	59.7	1.56	0.31	0.94	0.627888687
21	57	9.82	59.7	-0.3	0.33	0.39	0.063552678
22	63	9.82	59.7	0.34	0.34	0.63	0.287832997
23	36	9.82	59.7	-2.4	0.36	0.01	0.351473678
24	40	9.82	59.7	-2	0.38	0.02	0.352577742
25	66	9.82	59.7	0.64	0.39	0.74	0.348791602
26	58	9.82	59.7	-0.2	0.41	0.43	0.025030089
27	65	9.82	59.7	0.54	0.42	0.71	0.283428157
28	59	9.82	59.7	-0.1	0.44	0.47	0.034086224
29	67	9.82	59.7	0.74	0.45	0.77	0.318249434
30	59	9.82	59.7	-0.1	0.47	0.47	0.002836224
31	48	9.82	59.7	-1.2	0.48	0.12	0.367635734
32	43	9.82	59.7	-1.7	0.5	0.04	0.455491971
33	65	9.82	59.7	0.54	0.52	0.71	0.189678157
34	61	9.82	59.7	0.13	0.53	0.55	0.021409277

35	68	9.82	59.7	0.85	0.55	0.8	0.254129274
36	66	9.82	59.7	0.64	0.56	0.74	0.176916602
37	45	9.82	59.7	-1.5	0.58	0.07	0.510921216
38	67	9.82	59.7	0.74	0.59	0.77	0.177624434
39	64	9.82	59.7	0.44	0.61	0.67	0.059889042
40	56	9.82	59.7	-0.4	0.63	0.35	0.27183222
41	68	9.82	59.7	0.85	0.64	0.8	0.160379274
42	50	9.82	59.7	-1	0.66	0.16	0.494619808
43	56	9.82	59.7	-0.4	0.67	0.35	0.31870722
44	57	9.82	59.7	-0.3	0.69	0.39	0.295822322
45	54	9.82	59.7	-0.6	0.7	0.28	0.42231875
46	55	9.82	59.7	-0.5	0.72	0.32	0.402643753
47	57	9.82	59.7	-0.3	0.73	0.39	0.342697322
48	65	9.82	59.7	0.54	0.75	0.71	0.044696843
49	47	9.82	59.7	-1.3	0.77	0.1	0.667667713
50	62	9.82	59.7	0.23	0.78	0.59	0.188658691
51	56	9.82	59.7	-0.4	0.8	0.35	0.44370722
52	55	9.82	59.7	-0.5	0.81	0.32	0.496393753
53	63	9.82	59.7	0.34	0.83	0.63	0.196542003
54	57	9.82	59.7	-0.3	0.84	0.39	0.452072322
55	59	9.82	59.7	-0.1	0.86	0.47	0.387788776
56	64	9.82	59.7	0.44	0.88	0.67	0.205735958
57	61	9.82	59.7	0.13	0.89	0.55	0.337965723
58	53	9.82	59.7	-0.7	0.91	0.25	0.658719376
59	67	9.82	59.7	0.74	0.92	0.77	0.150500566
60	66	9.82	59.7	0.64	0.94	0.74	0.198083398
61	54	9.82	59.7	-0.6	0.95	0.28	0.67231875
62	41	9.82	59.7	-1.9	0.97	0.03	0.94031294
63	47	9.82	59.7	-1.3	0.98	0.1	0.886417713
64	56	9.82	59.7	-0.4	1	0.35	0.64683222
JUMLAH	3821						

UJI NORMALITAS DATA KELOMPOK B₂

No	B2	simpangan baku(s)	Mean	Zi	S(Zi)	F (Zi)	S(Zi) - F(Zi)
1	49	10.24908	53.9375	-0.48	0.02	0.31	0.299367
2	58	10.25	53.94	0.396	0.03	0.65	0.622733
3	61	10.25	53.94	0.689	0.05	0.75	0.707644
4	63	10.25	53.94	0.884	0.06	0.81	0.749126
5	68	10.25	53.94	1.372	0.08	0.91	0.836798
6	56	10.25	53.94	0.201	0.09	0.58	0.485891
7	43	10.25	53.94	-1.07	0.11	0.14	0.033539
8	62	10.25	53.94	0.786	0.13	0.78	0.659166
9	47	10.25	53.94	-0.68	0.14	0.25	0.108555
10	75	10.25	53.94	2.055	0.16	0.98	0.823793
11	61	10.25	53.94	0.689	0.17	0.75	0.582644
12	60	10.25	53.94	0.591	0.19	0.72	0.535313
13	65	10.25	53.94	1.079	0.2	0.86	0.656587
14	34	10.25	53.94	-1.95	0.22	0.03	0.192885
15	42	10.25	53.94	-1.16	0.23	0.12	0.112341
16	58	10.25	53.94	0.396	0.25	0.65	0.403983
17	44	10.25	53.94	-0.97	0.27	0.17	0.099541
18	52	10.25	53.94	-0.19	0.28	0.42	0.143691
19	48	10.25	53.94	-0.58	0.3	0.28	0.015753
20	51	10.25	53.94	-0.29	0.31	0.39	0.074622
21	75	10.25	53.94	2.055	0.33	0.98	0.651918
22	43	10.25	53.94	-1.07	0.34	0.14	0.200836
23	45	10.25	53.94	-0.87	0.36	0.19	0.167824
24	60	10.25	53.94	0.591	0.38	0.72	0.347813
25	43	10.25	53.94	-1.07	0.39	0.14	0.247711
26	48	10.25	53.94	-0.58	0.41	0.28	0.125128
27	38	10.25	53.94	-1.56	0.42	0.06	0.361916
28	55	10.25	53.94	0.103	0.44	0.54	0.103683
29	43	10.25	53.94	-1.07	0.45	0.14	0.310211
30	36	10.25	53.94	-1.75	0.47	0.04	0.428712
31	59	10.25	53.94	0.494	0.48	0.69	0.204851
32	43	10.25	53.94	-1.07	0.5	0.14	0.357086
33	64	10.25	53.94	0.981	0.52	0.84	0.321193
34	63	10.25	53.94	0.884	0.53	0.81	0.280376

35	55	10.25	53.94	0.103	0.55	0.54	0.005692
36	64	10.25	53.94	0.981	0.56	0.84	0.274318
37	61	10.25	53.94	0.689	0.58	0.75	0.176394
38	55	10.25	53.94	0.103	0.59	0.54	0.052567
39	66	10.25	53.94	1.177	0.61	0.88	0.270944
40	43	10.25	53.94	-1.07	0.63	0.14	0.482086
41	54	10.25	53.94	0.006	0.64	0.5	0.13829
42	67	10.25	53.94	1.274	0.66	0.9	0.242444
43	64	10.25	53.94	0.981	0.67	0.84	0.164943
44	73	10.25	53.94	1.86	0.69	0.97	0.281023
45	41	10.25	53.94	-1.26	0.7	0.1	0.59973
46	52	10.25	53.94	-0.19	0.72	0.42	0.293809
47	57	10.25	53.94	0.299	0.73	0.62	0.117022
48	61	10.25	53.94	0.689	0.75	0.75	0.004519
49	40	10.25	53.94	-1.36	0.77	0.09	0.67871
50	52	10.25	53.94	-0.19	0.78	0.42	0.356309
51	57	10.25	53.94	0.299	0.8	0.62	0.179522
52	62	10.25	53.94	0.786	0.81	0.78	0.028334
53	65	10.25	53.94	1.079	0.83	0.86	0.031587
54	64	10.25	53.94	0.981	0.84	0.84	0.006932
55	52	10.25	53.94	-0.19	0.86	0.42	0.434434
56	47	10.25	53.94	-0.68	0.88	0.25	0.62582
57	58	10.25	53.94	0.396	0.89	0.65	0.236642
58	33	10.25	53.94	-2.04	0.91	0.02	0.88572
59	52	10.25	53.94	-0.19	0.92	0.42	0.496934
60	54	10.25	53.94	0.006	0.94	0.5	0.435165
61	63	10.25	53.94	0.884	0.95	0.81	0.141499
62	43	10.25	53.94	-1.07	0.97	0.14	0.825836
63	47	10.25	53.94	-0.68	0.98	0.25	0.735195
64	38	10.25	53.94	-1.56	1	0.06	0.940041
JUMLAH	3452						

NORMALITAS DATA KELOMPOK A₁B₁

No	A1	simpangan baku(s)	Mean	Zi	S(Zi)	F (Zi)	S(Zi) - F(Zi)
1	72	11.85051	61.21875	0.91	0.02	0.82	0.802903
2	75	11.85	61.22	1.16	0.03	0.88	0.846309
3	75	11.85	61.22	1.16	0.05	0.88	0.830684
4	69	11.85	61.22	0.66	0.06	0.74	0.681762
5	64	11.85	61.22	0.23	0.08	0.59	0.514615
6	75	11.85	61.22	1.16	0.09	0.88	0.783809
7	71	11.85	61.22	0.83	0.11	0.8	0.686029
8	75	11.85	61.22	1.16	0.13	0.88	0.752559
9	68	11.85	61.22	0.57	0.14	0.72	0.575765
10	74	11.85	61.22	1.08	0.16	0.86	0.70334
11	41	11.85	61.22	-1.7	0.17	0.04	0.127902
12	66	11.85	61.22	0.4	0.19	0.66	0.469164
13	42	11.85	61.22	-1.6	0.2	0.05	0.150717
14	63	11.85	61.22	0.15	0.22	0.56	0.340951
15	58	11.85	61.22	-0.3	0.23	0.39	0.15854
16	50	11.85	61.22	-0.9	0.25	0.17	0.078139
17	75	11.85	61.22	1.16	0.27	0.88	0.611934
18	56	11.85	61.22	-0.4	0.28	0.33	0.048535
19	54	11.85	61.22	-0.6	0.3	0.27	0.025706
20	75	11.85	61.22	1.16	0.31	0.88	0.565059
21	57	11.85	61.22	-0.4	0.33	0.36	0.032751
22	63	11.85	61.22	0.15	0.34	0.56	0.215951
23	36	11.85	61.22	-2.1	0.36	0.02	0.342718
24	40	11.85	61.22	-1.8	0.38	0.04	0.338331
25	66	11.85	61.22	0.4	0.39	0.66	0.266039
26	58	11.85	61.22	-0.3	0.41	0.39	0.013335
27	65	11.85	61.22	0.32	0.42	0.63	0.203257
28	59	11.85	61.22	-0.2	0.44	0.43	0.011804
29	67	11.85	61.22	0.49	0.45	0.69	0.234016
30	59	11.85	61.22	-0.2	0.47	0.43	0.043054
31	48	11.85	61.22	-1.1	0.48	0.13	0.352081
32	43	11.85	61.22	-1.5	0.5	0.06	0.437921
JUMLAH	1959						

UJI NORMALITAS DATA KELOMPOK A₂B₁

No	A2	simpangan baku(s)	Mean	Zi	S(Zi)	F (Zi)	S(Zi) - F(Zi)
1	65	7.132106	58.1875	0.96	0.02	0.83	0.814634
2	61	7.13	58.19	0.39	0.03	0.65	0.622
3	68	7.13	58.19	1.38	0.05	0.92	0.868695
4	66	7.13	58.19	1.1	0.06	0.86	0.800823
5	45	7.13	58.19	-1.8	0.08	0.03	0.045963
6	67	7.13	58.19	1.24	0.09	0.89	0.797951
7	64	7.13	58.19	0.81	0.11	0.79	0.683051
8	56	7.13	58.19	-0.3	0.13	0.38	0.254364
9	68	7.13	58.19	1.38	0.14	0.92	0.774945
10	50	7.13	58.19	-1.1	0.16	0.13	0.030903
11	56	7.13	58.19	-0.3	0.17	0.38	0.207489
12	57	7.13	58.19	-0.2	0.19	0.43	0.246224
13	54	7.13	58.19	-0.6	0.2	0.28	0.075256
14	55	7.13	58.19	-0.4	0.22	0.33	0.108541
15	57	7.13	58.19	-0.2	0.23	0.43	0.199349
16	65	7.13	58.19	0.96	0.25	0.83	0.580241
17	47	7.13	58.19	-1.6	0.27	0.06	0.207351
18	62	7.13	58.19	0.53	0.28	0.7	0.422204
19	56	7.13	58.19	-0.3	0.3	0.38	0.082489
20	55	7.13	58.19	-0.4	0.31	0.33	0.014791
21	63	7.13	58.19	0.67	0.33	0.75	0.421915
22	57	7.13	58.19	-0.2	0.34	0.43	0.089974
23	59	7.13	58.19	0.11	0.36	0.55	0.185849
24	64	7.13	58.19	0.81	0.38	0.79	0.417426
25	61	7.13	58.19	0.39	0.39	0.65	0.262625
26	53	7.13	58.19	-0.7	0.41	0.23	0.172916
27	67	7.13	58.19	1.24	0.42	0.89	0.469826
28	66	7.13	58.19	1.1	0.44	0.86	0.425823
29	54	7.13	58.19	-0.6	0.45	0.28	0.174744
30	41	7.13	58.19	-2.4	0.47	0.01	0.460794
31	47	7.13	58.19	-1.6	0.48	0.06	0.426101
32	56	7.13	58.19	-0.3	0.5	0.38	0.120636
JUMLAH	1862						

UJI NORMALITAS DATA KELOMPOK A₁B₂

No	A ₁ B ₂	simpangan baku(s)	Mean	Z _i	S(Z _i)	F (Z _i)	S(Z _i) - F(Z _i)
1	49	10.75717	52.65625	-0.34	0.02	0.367	0.351345
2	58	10.76	52.66	0.496	0.03	0.69	0.658902
3	61	10.76	52.66	0.775	0.05	0.781	0.733983
4	63	10.76	52.66	0.961	0.06	0.832	0.769216
5	68	10.76	52.66	1.426	0.08	0.923	0.84489
6	56	10.76	52.66	0.31	0.09	0.622	0.528125
7	43	10.76	52.66	-0.9	0.11	0.185	0.075279
8	62	10.76	52.66	0.868	0.13	0.807	0.682311
9	47	10.76	52.66	-0.53	0.14	0.299	0.158811
10	75	10.76	52.66	2.076	0.16	0.981	0.824813
11	61	10.76	52.66	0.775	0.17	0.781	0.608983
12	60	10.76	52.66	0.682	0.19	0.752	0.56493
13	65	10.76	52.66	1.147	0.2	0.874	0.671151
14	34	10.76	52.66	-1.73	0.22	0.041	0.177309
15	42	10.76	52.66	-0.99	0.23	0.161	0.07346
16	58	10.76	52.66	0.496	0.25	0.69	0.440152
17	44	10.76	52.66	-0.8	0.27	0.21	0.055167
18	52	10.76	52.66	-0.06	0.28	0.476	0.194295
19	48	10.76	52.66	-0.43	0.3	0.332	0.035601
20	51	10.76	52.66	-0.15	0.31	0.439	0.126196
21	75	10.76	52.66	2.076	0.33	0.981	0.652938
22	43	10.76	52.66	-0.9	0.34	0.185	0.159096
23	45	10.76	52.66	-0.71	0.36	0.238	0.12111
24	60	10.76	52.66	0.682	0.38	0.752	0.37743
25	43	10.76	52.66	-0.9	0.39	0.185	0.205971
26	48	10.76	52.66	-0.43	0.41	0.332	0.073774
27	38	10.76	52.66	-1.36	0.42	0.087	0.335348
28	55	10.76	52.66	0.217	0.44	0.586	0.14858
29	43	10.76	52.66	-0.9	0.45	0.185	0.268471
30	36	10.76	52.66	-1.55	0.47	0.061	0.407978
31	59	10.76	52.66	0.589	0.48	0.722	0.237768
32	43	10.76	52.66	-0.9	0.5	0.185	0.315346
JUMLAH	1685						

UJI NORMALITAS DATA KELOMPOK A₂B₂

No	A ₂ B ₂	simpangan baku(s)	Mean	Zi	S(Zi)	F (Zi)	S(Zi) - F(Zi)
1	64	9.71442	55.21875	0.9	0.02	0.82	0.801361
2	63	9.71	55.22	0.8	0.03	0.79	0.757252
3	55	9.71	55.22	-0	0.05	0.49	0.444087
4	64	9.71	55.22	0.9	0.06	0.82	0.754561
5	61	9.71	55.22	0.6	0.08	0.72	0.646041
6	55	9.71	55.22	-0	0.09	0.49	0.397212
7	66	9.71	55.22	1.11	0.11	0.87	0.757168
8	43	9.71	55.22	-1.3	0.13	0.1	0.020894
9	54	9.71	55.22	-0.1	0.14	0.45	0.309382
10	67	9.71	55.22	1.21	0.16	0.89	0.73122
11	64	9.71	55.22	0.9	0.17	0.82	0.645186
12	73	9.71	55.22	1.83	0.19	0.97	0.778957
13	41	9.71	55.22	-1.5	0.2	0.07	0.131592
14	52	9.71	55.22	-0.3	0.22	0.37	0.151339
15	57	9.71	55.22	0.18	0.23	0.57	0.33835
16	61	9.71	55.22	0.6	0.25	0.72	0.474166
17	40	9.71	55.22	-1.6	0.27	0.06	0.207121
18	52	9.71	55.22	-0.3	0.28	0.37	0.088839
19	57	9.71	55.22	0.18	0.3	0.57	0.27585
20	62	9.71	55.22	0.7	0.31	0.76	0.444989
21	65	9.71	55.22	1.01	0.33	0.84	0.514958
22	64	9.71	55.22	0.9	0.34	0.82	0.473311
23	52	9.71	55.22	-0.3	0.36	0.37	0.010714
24	47	9.71	55.22	-0.8	0.38	0.2	0.176377
25	58	9.71	55.22	0.29	0.39	0.61	0.222052
26	33	9.71	55.22	-2.3	0.41	0.01	0.395192
27	52	9.71	55.22	-0.3	0.42	0.37	0.051786
28	54	9.71	55.22	-0.1	0.44	0.45	0.012507
29	63	9.71	55.22	0.8	0.45	0.79	0.335377
30	43	9.71	55.22	-1.3	0.47	0.1	0.364644
31	47	9.71	55.22	-0.8	0.48	0.2	0.285752
32	38	9.71	55.22	-1.8	0.5	0.04	0.461921
JUMLAH	1767						

Lampiran 8

Uji Homogenitas Data

Uji Homogenitas dengan Barlett

1. Uji Homogenitas untuk Kelompok A_1 dan Kelompok A_2

NO	A_1	A_2
1	72	65
2	75	61
3	75	68
4	69	66
5	64	45
6	75	67
7	71	64
8	75	56
9	68	58
10	74	50
11	41	56
12	66	57
13	52	44
14	63	55
15	58	57
16	50	65
17	75	47
18	56	62
19	44	56
20	75	55
21	57	63
22	63	57
23	36	59
24	40	64
25	66	61
26	58	53
27	65	67
28	59	66

29	67	54
30	59	41
31	48	47
32	53	56
33	49	64
34	58	53
35	61	55
36	63	64
37	68	51
38	56	55
39	53	56
40	62	43
41	57	54
42	75	57
43	61	54
44	60	73
45	65	41
46	34	52
47	42	47
48	58	51
49	54	40
50	52	52
51	48	47
52	51	62
53	75	55
54	53	54
55	45	42
56	60	47
57	53	58
58	48	33
59	38	42
60	55	44
61	53	53
62	36	43
63	59	47
64	43	38
JUMLAH	3714	3469
Si	11.15969	8.571232

S_i^2	124.5387	73.46602
---------	----------	----------

Harga-harga untuk Uji-Bartlett:

SAMPEL	dk	1/dk	s_i^2	$\log s_i^2$	(dk) $\log s_i^2$	(dk) s_i^2
A1	63	0.015873	124.5387	2.095304	132.0042	7845.938
A2	63	0.015873	73.46602	1.866087	117.5635	4628.359
JUMLAH	126	0.031746	198.0047	3.961391	249.5676	12474.3

Variansi gabungan dari semua sampel:

$$s^2 \text{ gab} = \frac{\text{jumlah } (dk) s_i^2}{\text{jumlah } (dk)}$$

$$= \frac{12474.3}{126}$$

$$= 99,00$$

Harga satuan B:

$$B = (\log s^2 \text{ gab}) \cdot \text{Jumlah } (dk)$$

$$B = 251,45$$

Nilai χ^2_o :

$$\chi^2_o = (\ln 10) \cdot \{B - \text{jumlah } (dk) \log s_i^2\}$$

$$= (2,3026) \cdot \{251,45 - 249,57\}$$

$$= 4,34$$

Nilai χ^2_t :

$$\chi^2_t (dk = 63; \alpha = 0,05) = 82.53$$

$$\chi^2_t \geq \chi^2_o$$

$$82.53 \geq 4,34$$

Jadi, kelompok data **HOMOGEN**

2. Uji Homogenitas untuk Kelompok B₁ dan Kelompok B₂

NO	B ₁	B ₂
1	72	49
2	75	58
3	75	61
4	69	63
5	64	68
6	75	56
7	71	43
8	75	62
9	68	47
10	74	75
11	41	61
12	66	60
13	42	65
14	63	34
15	58	42
16	50	58
17	75	44
18	56	52
19	54	48
20	75	51
21	57	75
22	63	43
23	36	45
24	40	60
25	66	43
26	58	48
27	65	38
28	59	55
29	67	43
30	59	36
31	48	59
32	43	43
33	65	64
34	61	63
35	68	55

36	66	64
37	45	61
38	67	55
39	64	66
40	56	43
41	68	54
42	50	67
43	56	64
44	57	73
45	54	41
46	55	52
47	57	57
48	65	61
49	47	40
50	62	52
51	56	57
52	55	62
53	63	65
54	57	64
55	59	52
56	64	47
57	61	58
58	53	33
59	67	52
60	66	54
61	54	63
62	41	43
63	47	47
64	56	38
JUMLAH	3821	3452
Si	9.821712	10.24908
Si2	96.46602	105.0437

Harga-harga untuk Uji-Bartlett:

Kelompok	dk	1/dk	s_i^2	$\log s_i^2$	$(dk) \log s_i^2$	$(dk) s_i^2$
----------	----	------	---------	--------------	-------------------	--------------

B ₁	63	0.01587 3	96.47	1.98439 2	125.0167	6077.61
B ₂	63	0.01587 3	105.04	2.02135 5	127.3453	6617.52
JUMLAH	126	0.03174 6	201.51	4.00574 7	252.3621	12695.1 3

Variansi gabungan dari semua sampel:

$$\begin{aligned}
 s^2 \text{ gab} &= \frac{\text{jumlah (dk)} s_i^2}{\text{jumlah (dk)}} \\
 &= \frac{12695.13}{126} \\
 &= 100.755
 \end{aligned}$$

Harga satuan B:

$$B = (\log s^2 \text{ gab}) \cdot \text{Jumlah (dk)}$$

$$B = 252.4116$$

Nilai χ^2_o :

$$\begin{aligned}
 \chi^2_o &= (\text{Ln}10) \cdot \{B - \text{jumlah (dk)} \log s_i^2\} \\
 &= (2,3026) \cdot \{252.4116 - 252.3621\} \\
 &= 0.114052
 \end{aligned}$$

Nilai χ^2_t :

$$\chi^2_t (\text{dk} = 63; \alpha = 0,05) = 82.52873$$

$$\chi^2_t \geq \chi^2_o$$

$$82.52873 \geq 0.114052$$

Jadi, kelompok data **HOMOGEN**

- 3. Uji Homogenitas untuk Kelompok A₁B₁, Kelompok A₁B₂, Kelompok A₂B₁ dan Kelompok A₂B₂**

NO	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂
1	72	65	49	64
2	75	61	58	53
3	75	68	61	55
4	69	66	63	64
5	64	45	68	51
6	75	67	56	55
7	71	64	53	56
8	75	56	62	43
9	68	58	57	54
10	74	50	75	57
11	41	56	61	54
12	66	57	60	73
13	52	44	65	41
14	63	55	34	52
15	58	57	42	47
16	50	65	58	51
17	75	47	54	40
18	56	62	52	52
19	44	56	48	47
20	75	55	51	62
21	57	63	75	55
22	63	57	53	54
23	36	59	45	42
24	40	64	60	47
25	66	61	53	58
26	58	53	48	33
27	65	67	38	42
28	59	66	55	44
29	67	54	53	53
30	59	41	36	43
31	48	47	59	47
32	53	56	43	38
JUMLAH	1969	1842	1745	1627
Si	11.42432	7.299746	9.863535	8.527411
Si ²	130.5151	53.28629	97.28931	72.71673

Harga-harga untuk Uji-Bartlett:

Kelompok	dk	1/dk	s_i^2	$\log s_i^2$	$(dk) \log s_i^2$	$(dk) s_i^2$
A1B1	63	0.015873	130.5151	2.115661	133.2866	8222.453
A2B1	63	0.015873	53.28629	1.726615	108.7768	3357.036
A1B2	63	0.015873	97.28931	1.988065	125.2481	6129.227
A2B2	63	0.015873	72.71673	1.861634	117.283	4581.154
JUMLAH	252	0.063492	353.8075	7.691976	484.5945	22289.87

Variansi gabungan dari semua sampel:

$$s^2 \text{ gab} = \frac{\text{jumlah } (dk) s_i^2}{\text{jumlah } (dk)}$$

$$= \frac{122289,87}{252} = 88,45$$

Harga satuan B:

$$B = (\log s^2 \text{ gab}) \cdot \text{Jumlah } (dk)$$

$$B = 490,57$$

Nilai χ^2_o :

$$\chi^2_o = (\text{Ln}10) \cdot \{B - \text{jumlah } (dk) \log s_i^2\}$$

$$= (2,3026) \cdot \{490,57 - 484,59\}$$

$$= 13,76$$

Nilai χ^2_t :

$$\chi^2_t (dk = 251; \alpha = 0,05) = 44.99$$

$$\chi^2_t \geq \chi^2_o$$

$$44.99 \geq 13,76$$

Jadi, kelompok data **HOMOGEN**

Lampiran 9

Perhitungan Statistik Deskriptif

Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Mengikuti Pembelajaran Dengan Model Pembelajaran *Quantum* (A_1)

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 75 - 34 \\ &= 41\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 64 \\ &= 1 + 5,96 \\ &= 6,96 \approx 7\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{41}{7}\end{aligned}$$

$$= 5,86 \approx 6$$

4. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
34–39	36,5	4	6.25%
40–45	42,5	5	7.81%
46–51	48,5	6	9.38%
52–57	54,5	14	21.88%
58– 63	60,5	15	23.44%
64–69	66,5	9	14.06%
70-75	72,5	11	17.19%
Jumlah		64	100%

Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Mengikuti Pembelajaran Dengan Model SRL (A₂)

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 73 - 33 \\ &= 40\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 64 \\ &= 1 + 5,96 \\ &= 6,96 \approx 7\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{40}{7} \\ &= 5,71 \approx 6\end{aligned}$$

4. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
33–38	35,5	2	3.13%
39–44	41,5	9	14.06%
45–50	47,5	8	12.50%
51–56	53,5	21	32.81%
57– 62	59,5	11	17.19%
63–68	65,5	12	18.75%
69-74	71,5	1	1.56%
Jumlah		64	100%

**Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Memiliki
Motivasi Tinggi (B₁)**

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 75 - 36 \\ &= 39\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 64 \\ &= 1 + 5,96 \\ &= 6,96 \approx 7\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{39}{7} \\ &= 5,57 \approx 6\end{aligned}$$

4. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
36–41	38,5	4	6.25%
42–47	44,5	5	7.81%
48–53	50,5	4	6.25%
54–59	56,5	19	29.69%
60– 65	62,5	12	18.75%
66–71	68,5	12	18.75%
72-77	74,5	8	12.50%
Jumlah		64	100%

Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Memiliki Motivasi Rendah (B₂)

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 75 - 33 \\ &= 42\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 64 \\ &= 1 + 5,96 \\ &= 6,96 \approx 7\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{42}{7} \\ &= 6\end{aligned}$$

4. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
33–38	35,5	5	7.81%
39–44	41,5	11	17.19%
45–50	47,5	7	10.94%
51–56	53,5	12	18.75%
57– 62	59,5	14	21.88%
63–68	65,5	12	18.75%
69-74	71,5	2	3.13%
75-80	77,5	1	1.5625%
Jumlah		64	100%

**Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Mengikuti
Pembelajaran dengan Model Pembelajaran *Quantum* dan Memiliki
Moptivasi Belajar Tinggi (A₁B₁)**

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 75 - 36 \\ &= 39\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 32 \\ &= 1 + 4,97 \\ &= 5,97 \approx 6\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{39}{6} \\ &= 6,5 \approx 6\end{aligned}$$

4. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
36– 42	39	3	9.38%
42–49	45	2	6.25%
50–56	53	4	12.50%
57–63	60	7	21.88%
64– 70	67	7	21.88%
71–77	74	9	28.13%
Jumlah		64	100%

Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model Self Regulated Learning (SRL) dan Memiliki Motivasi Tinggi(A₂B₁)

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 68 - 41 \\ &= 27\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 32 \\ &= 1 + 4,97 \\ &= 5,97 \approx 6\end{aligned}$$

Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{27}{6} \\ &= 4,5 \approx 4 \text{ atau } 5\end{aligned}$$

3. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
41-45	43	3	9.38%
46-50	48	3	9.38%
51-55	53	4	12.50%
56-60	58	9	28.13%
60-65	63	8	25.00%
66-70	68	5	15.63%
Jumlah		32	100%

Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning (SRL)* dan Memiliki Motivasi Belajar Tinggi (A₂B₁)

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 75 - 34 \\ &= 41\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 32 \\ &= 1 + 4,97 \\ &= 5,97 \approx 6\end{aligned}$$

3. Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{41}{6} \\ &= 6,83 \approx 7\end{aligned}$$

4. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Komulatif	Frekuensi Relatif
34– 40	37	3	9.38%
41–47	44	3	9.38%
48–54	51	10	31.25%
55–61	58	10	31.25%
62– 68	65	4	12.50%
69–75	72	2	6.25%
Jumlah		32	100%

**Data Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika siswa yang Mengikuti
Pembelajaran dengan Model *Self Regulated Learning* dan Memiliki
Motivasi Rendah (A₂B₂)**

Analisis deskriptif berupa penyajian data dengan rentang teoritik, mean, median, modus, daftar distribusi frekuensi dan histogram serta simpangan baku atau standar deviasi.

1. Menentukan Rentang Kelas (J)

$$\begin{aligned}\text{Rentang Kelas (J)} &= \text{Data Tertinggi} - \text{Data Terendah} \\ &= 73 - 33 \\ &= 40\end{aligned}$$

2. Menentukan Banyak Kelas (BK)

$$\begin{aligned}\text{Banyak Kelas (BK)} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 32 \\ &= 1 + 4,97 \\ &= 5,97 \approx 6\end{aligned}$$

Menentukan Panjang Kelas (P)

$$\begin{aligned}\text{Panjang Kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang (J)}}{\text{Banyak Kelas (BK)}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,67 \approx 7\end{aligned}$$

3. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Interval	Nilai Tengah	Frekuensi Komulatif	Frekuensi Relatif
33-39	36.5	2	6.25%
40-46	42.5	7	21.88%
47-53	48.5	10	31.25%
54-60	54.5	8	25.00%
61-67	60.5	4	12.50%
68-74	66.5	1	3.13%
Jumlah		32	100%

Lampiran 10

Pengujian Statistik dengan ANAVA dan Tukey

Dengan menggunakan program Exel diperoleh perhitungan Anava dan Tukey pada masing-masing data sebagai berikut:

MENGHITUNG JUMLAH KUADRAT(JK) BEBERAPA SUMBERVARIANS							
STATISTIK	A1	A2	JUMLAH	B1	B2	JUMLAH	JUMLAH TOTAL
N	64	64	128	64	64	128	256
$\sum Y_i$	3724	3469	7193	3821	3452	7273	14466
$\sum Y_i^2$	224394	192659	417053	234203	192810	427013	844066
$\sum y_i^2$	7703.75	4628.359	12332.11	6077.359375	6617.75	12695.109	25027.21875
$\bar{y}$	58.1875	54.20313	112.3906	59.703125	53.9375	113.64063	226.03125
1. UJI HIPOTESIS 1							
A							
JK(T) =	12840.12			db(T) =	(256-1) = 255		
JK(A) =	508.0078			db(A) =	(4-1) = 3		
JK(D) =	113.64			db(D) =	(256-4) =		

					252		
Tabel ANOVA	JK	db		RJK	F hit	F tabel	
Antar	508.0078	3		169.3359375	3.4602883	2.675951	
Dalam	12332.11	252		48.93694444			
Total	12840.12	255					
2. UJI HIPOTESIS 2							
B							
JK(T) =	13758.87			db(T) =	(256-1) = 255		
JK(A) =	1063.758			db(A) =	(4-1) = 3		
JK(D) =	113.64			db(D) =	(256-4) = 252		
Tabel ANOVA	JK	db		RJK	F hit	F tabel	
Antar	1063.758	3		354.586	7.0385904	2.675951	
Dalam	12695.11	252		50.37741667			
Total	13758.87	255					

Kesimpulan : karena $F_{hit} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka H_0 ditolak yang berarti ada perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelas A_1 dan A_2 , serta pada kelas B_1 dan B_2

3. UJI HIPOTESIS 3

STATISTIK	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2	JUMLAH
N	32	32	32	32	128
$\sum Y_i$	1969	1842	1745	1627	7183
$\sum Y_i^2$	125201	107682	98173	84977	416033
$\sum y_i^2$	4045.96875	1651.875	3015.96875	2254.21875	10968.03
$\bar{y}$	61.53125	57.5625	54.53125	50.84375	224.4688
JK(T) =	12943.24219		db(T) =	(128-1) = 127	
JK(A) =	1975.210938		db(A) =	(4-1) = 3	
JK(D) =	227.29		db(D) =	(128-4) = 124	
Tabel ANOVA	JK	db	RJK	F hit	F tabel
Antar	1315.836	3	438.612	4.370952091	2.67595
Dalam	12443.03	124	100.3470161		
Total	13758.866	127			
Dengan tarap intensitas 5%					
Kesimpulan : karena F hit > F tabel pada taraf 5% maka Ho ditolak yang berarti ada perbedaan kemampuan memecahkan masalah fisika pada kelas A1B1, A1B2, A2B1					

DAN A2B2

TUKEY

Untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing pembelajaran dengan uji tukey, atau dengan kata lain untuk membandingkan hasil kemampuan memecahkan masalah siswa dengan motivasi tinggi atau rendah yang diajar dengan model Quantum dan SRL.

STATISTIK	KETERANGAN								JUMLAH
	A1	A2	B1	B2	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2	
N	64	64	64	64	32	32	32	32	384
$\sum Y_i$	3724	3469	3821	3452	1969	1842	1745	1627	21649
$\bar{y}$	58.1875	54.20313	59.70313	53.9375	61.53125	57.5625	54.53125	50.84375	450.5
RJK (D)	48.94	48.94	50.37742	50.37742	100.347	100.347	100.347	100.347	600.0228

Qh			
A1B1 & A2B1	A1B2 & A2B2	A1B1 & A1B2	A2B1 & A2B2
2.232254	2.142565	2.265608	2.17592

Karena $Q \text{ tabel} = 1,796$, maka Pengujian Hipotesis menolak H_0 , atau dengan demikian menerima H_1

Lampiran 11

Dokumentasi Penelitian

1. Pada Pembelajaran Quantum



(Dokumentasi Pribadi)



(Dokumentasi Pribadi)

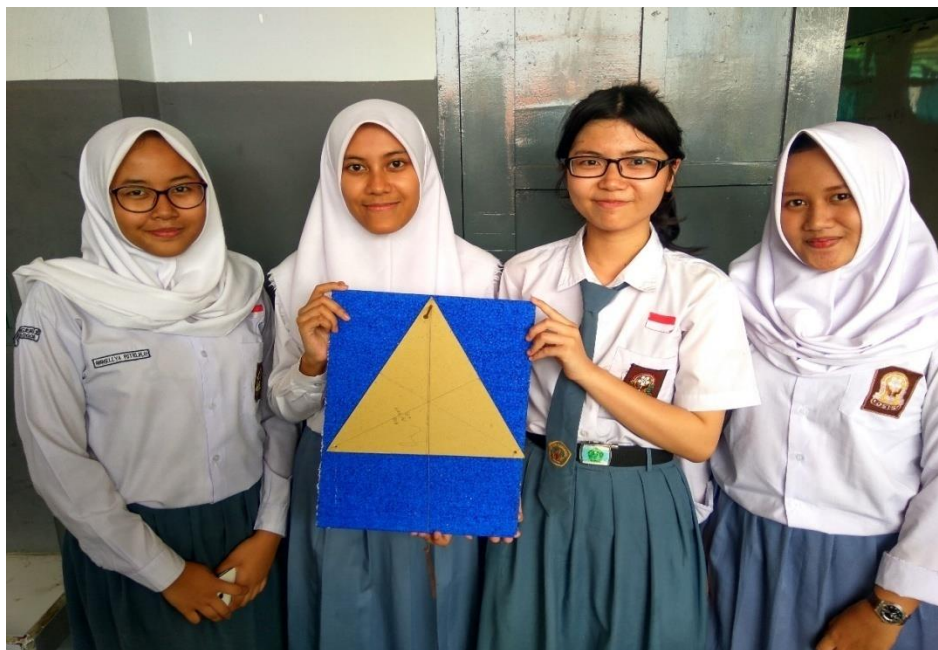


(Dokumentasi Pribadi)

2. Pada Pembelajaran SRL



(Dokumentasi Pribadi)



(Dokumentasi Pribadi)



(Dokumentasi Pribadi)



(Dokumentasi Pribadi)

RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap **SUMARTI**, lahir di Magetan tanggal 25 Oktober 1968. Anak keempat dari pasangan Karto Towo (Alm) dan Sumi (Alm). Penulis bertempat tinggal di Sat.Induk BAIS TNI, Bogor. Menyelesaikan pendidikan SD sampai SMA di Magetan, dan pada tahun 1994 menyelesaikan Pendidikan Biologi di

Universitas Muhammadiyah Malang, kemudian tahun 2015 melanjutkan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta Program Magister Pendidikan Fisika. Beberapa kali mengikuti seminar-seminar dan workshop, seperti Seminar Nasional Fisika yang diadakan di UNJ tahun 2016, Seminar Nasional Olimpiade Fisika di UNJ Syarif Hidayatullah, Workshop Kepala Laboratorium di UPI tahun 2015, Workshop Kurtilas tahun 2014, dan lainnya.

Pada tahun 1994 bekerja di SMAN 4 Balik Papan sebagai Guru Honorer, kemudian pada tahun 1996 diangkat sebagai PNS di MAN Tanjung Palas Bulungan Kalimantan Timur, pada tahun 1998 bekerja di SMAN 3 Balik Papan, dan kemudian tahun 2003 menjadi guru di SMAN 10 Kota Bogor sampai dengan sekarang.

Menikah dengan Mayor. Hariyanto pada tahun 1997 dan dikarunia dua orang anak, yakni seorang putra bernama Achmad Bimantara dan seorang putrid bernama Harvevi Oktarin Andra Perwirasari.

Demikian sekilas biografi Peneliti.