

BAB II

KERANGKA TEORI, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

PENELITIAN

A. Kerangka Teori

1. Hakikat Hasil Belajar

a. Belajar

Banyak definisi belajar yang dikemukakan oleh para ahli, dan perumusannya pun berbeda-beda. Namun demikian, pengertian-pengertian yang dikemukakan para ahli mempunyai kesamaan dalam satu hal, yaitu bahwa belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam kandungan) hingga liang lahat. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).¹ Menurut Winkel, kegiatan belajar mengajar atau pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstern yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian intern yang berlangsung dan dialami oleh siswa.² Hal ini seperti mengorganisasi pengalaman belajar, menilai proses dan hasil belajar, termasuk dalam cakupan tanggung jawab guru dalam

¹ Eveline Siregar dkk. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Ghalia Indonesia. h. 3

² Dinayati dkk. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta. h . 8

pencapaian hasil belajar siswa.

Menurut Anni, belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan ia mencakup segala sesuatu yang difikirkan dan dikerjakan.³ Dengan belajar, maka peserta didik dapat mengetahui hal-hal yang baru dan dapat meningkatkan pengetahuan serta pengalaman yang dimilikinya, menjadikan peserta didik dari tidak tahu menjadi tahu, dari yang salah menjadi benar, serta dari yang kurang baik menjadi baik dalam berperilaku dan bersikap, karena dalam belajar peserta didik akan bersentuhan dengan salah satu pola laku atau memperbaiki salah satu pola laku yang telah dikuasainya.

Belajar adalah sebuah proses yang kompleks yang didalamnya terkandung beberapa aspek. Aspek-aspek tersebut adalah :

1. Bertambahnya jumlah pengetahuan
2. Adanya kemampuan mengingat dan memproduksi
3. Ada penerapan pengetahuan
4. Menyimpulkan makna
5. Menafsirkan dan mengaitkannya dengan realitas
6. Adanya perubahan sebagai pribadi.⁴

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seseorang dikatakan telah belajar kalau sudah terdapat perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tersebut terjadi sebagai akibat dari interaksi dengan lingkungannya, tidak karena pertumbuhan fisik atau kedewasaan, tidak karena kelelahan, penyakit atau pengaruh obat-obatan. Kecuali itu, perubahan tersebut haruslah bersifat relatif permanen, tahan lama dan menetap, tidak berlangsung sesaat saja.

³ Cathrina Tri Anni. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT UNNES Press. h. 2

⁴ Eveline Siregar dkk. *Op. cit.* h. 4

b. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar yang ideal merupakan perpaduan antara bidang pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotorik). Siswa yang telah mengalami proses belajar memiliki perubahan dalam bidang pengetahuan artinya jika bertambah pengetahuan yang dimiliki, maka diharapkan perubahan sikap dan keterampilan kearah yang lebih baik akan bertambah. Siswa dapat memperoleh hasil belajar setelah dia menjalani kegiatan belajar mengajar. Kegiatan belajar mengajar merupakan kegiatan yang paling pokok di sekolah. Hal ini berarti, bahwa tercapai tidaknya tujuan untuk memperoleh hasil belajar yang baik tergantung pada bagai mana proses belajar yang dialami oleh siswa.

Menurut Sudjana, “Hasil belajar diartikan sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar.”⁵ Penjelasan dari Sudjana ini menegaskan, bahwa belajar dapat diperoleh siswa setelah ia memiliki kemampuan-kemampuan menerima pengalaman belajarnya di kelas.

Jadi pendapat diatas menegaskan, bahwa hasil belajar siswa dapat dilihat dan diberikan pada siswa setelah melaksanakan tes pada akhir pokok bahasan selesai atau pada akhir program semester. Adapun sasaran dari hasil belajar yang diperoleh siswa mencakup perubahan-perubahan tingkah laku dalam bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik dari masing-masing studi yang dipelajari.

⁵ Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Belajar Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Rosda Karya. h. 22

c. Faktor-faktor Hasil Belajar

Meski melalui proses belajar yang sama, hasil belajar yang dicapai seseorang tidak bisa sama. Sebab proses belajar dipengaruhi berbagai faktor yang bisa menyebabkan pencapaian hasil belajar menjadi beragam karena berbagai faktor.

Seorang siswa yang mengalami proses belajar perlu memperhatikan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajarnya. Menurut Dewa Ketut Sukardi, faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa digolongkan sebagai berikut:

1. Faktor internal, ialah faktor yang menyangkut seluruh diri pribadi termasuk fisik, maupun mental atau psikologisnya yang ikut menentukan berhasil atau tidaknya siswa dalam belajar.
2. Faktor eksternal, ialah faktor yang bersumber dari luar individu yang bersangkutan, misalnya ruang belajar yang memenuhi syarat, alat-alat pelajaran yang memadai dan lingkungan sosial maupun lingkungan alamiah.⁶

Selain faktor-faktor di atas, Slameto juga mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan saja, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.⁷

1. Faktor internal adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar. Adapun faktor internal ini dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu :
 - a. Faktor jasmaniah yaitu masalah kesehatan atau cacat tubuh yang diderita
 - b. Faktor psikologi berpengaruh pada intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan
 - c. Faktor kelelahan yang diakibatkan oleh pekerjaan yang terlalu diporsir

⁶ Dewa Ketut Sukardi. *Bimbingan dan Penyuluhan Belajar di Sekolah*. Surabaya. Usaha Nasional. h. 30

⁷ Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: RinekaCipta. h 54

2. Faktor eksternal adalah faktor yang ada dari luar individu yang sedang belajar. Adapun faktor eksternal ini dapat dikelompokkan sebagai berikut :
 - a. Faktor kepala sekolah
 - b. Faktor guru
 - c. Faktor teman.
 - d. Faktor fasilitas sekolah.
 - e. Faktor lingkungan sekolah.
 - f. Faktor media pembelajaran.

2. Mata Pelajaran Gambar Teknik

Mata pelajaran gambar teknik merupakan mata pelajaran produktif dimana kegiatan pembelajarannya dibagi menjadi dua kegiatan belajar yaitu teori dan praktek. Mata pelajaran Gambar Teknik terdiri dari 4 kompetensi dasar yaitu : KD 1.1 Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan garis-garis gambar teknik dan cara proyeksi untuk menggambarkan benda. KD 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam pembuatan gambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi untuk menggambarkan benda. KD 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam menerapkan aturan garis gambar dalam tugas menggambar konstruksi garis dan gambar proyeksi. KD 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikirdan caramenggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi. KD 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas menggambar konstruksi geometris dan gambar proyeksi. KD

3.1 Memilih peralatan dan kelengkapan gambar teknik berdasarkan fungsi dan cara penggunaan. KD 3.2 Menggunakan peralatan dan kelengkapan gambar teknik sesuai fungsi dan prosedur penggunaan. KD 3.3 Membedakan garis-garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis. KD 3.4 Menyajikan garis-garis gambar teknik sesuai bentuk dan fungsi garis. KD 3.5 Mengklarifikasi huruf, angka dan etiket gambar teknik sesuai prosedur dan aturan penerapan. KD 4.1 Merancang huruf, angka dan etiket gambar teknik sesuai prosedur dan aturan penerapan. KD 4.2 Mengelompokkan gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai prosedur Menyajikan gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai prosedur. KD 4.3 Mengintegrasikan persyaratan gambar proyeksipiktorial (3D) berdasarkan aturan gambar proyeksi. KD 4.4 Menyajikan gambar benda 3D secara gambar sketsa dan gambar rapi, sesuai aturan proyeksi piktorial.

Pelajaran gambar teknik pada kelas X semester 2 pada garis besarnya dibagi dalam tiga materi pokok, yaitu mengoperasikan peralatan gambar, menggambar dengan standarisasi gambar teknik dan membaca simbol-simbol gambar teknik.

Belajar gambar teknik akan berlangsung dengan baik dan lancar bila mana didorong tujuan tertentu. Dengan kata lain tujuan akan mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu. Dalam pengajaran gambar teknik tujuan yang hendak dicapai yaitu perubahan pada hasil belajar siswa.

Siswa mampu mengoperasikan peralatan gambar dan memilih kelengkapan alat gambar teknik dan dapat juga mengerti tentang standarisasi

dalam gambar teknik. Ada beberapa jenis gambar yang harus dikerjakan dalam tahap perencanaan suatu proyek pemasangan instalasi listrik, adapun jenis-jenis gambar sebagai berikut :

1) Gambar situasi

Gambar situasi adalah gambar yang menunjukkan dengan jelas letak bangunan instalasi tersebut akan dipasang dan rencana penyambungan dengan jaringan listrik PLN.

2) Gambar instalasi

Gambar instalasi meliputi :

- a) Rancangan tata letak yang menunjukkan dengan jelas tata letak perlengkapan listrik beserta sarana pelayanannya (kendalinya), seperti titik lampu saklar, kontak-kontak, motor listrik, panel penghubung bagi dan lain-lain.
- b) Rancangan hubungan peralatan atau pesawat listrik dengan pengendalinya.
- c) Gambar hubungan antara bagian-bagian dari rangkaian akhir, serta pemberian tanda yang jelas mengenai setiap peralatan atau pesawat listrik.

3) Gambar diagram garis tunggal

Yang tercantum dalam diagram garis tunggal ini meliputi :

- a) Diagram PHB lengkap dengan keterangan mengenai ukuran dan besaran nominal komponennya.
- b) Keterangan mengenai jenis dan besar beban yang terpasang dan

pembaginya.

- c) Ukuran dan besar pengantar yang dipakai.
- d) Sistem pembumiannya.

a. Alat dan bahan konvensional

- 1) Kertas gambar putih (manila/padalarang), kertas sketsa dan kertas milimeter: digunakan untuk gambar tata letak yang digambar dengan pensil.
- 2) Kertas kalkir: digunakan untuk gambar asli, yang kemudian dapat dibuat gambar cetak biru (blue print) atau cetak kontak (contact print).
- 3) Film gambar: digunakan untuk mendokumentasikan gambar yang keawetannya sangat diperlukan serta tidak boleh memuai atau menyusut.

Kertas gambar mempunyai ukuran standar. Ukuran yang banyak digunakan adalah dari seri A. Seri A mempunyai ukuran standar yang dinyatakan dengan angka 0 sampai 4 di belakang huruf A. Ukuran kertas A0 adalah 1 m² dengan perbandingan panjang terhadap lebar 2:1. Ukuran ukuran berikutnya diperoleh dengan membagi dua ukuran yang mendahuluinya. Misalnya ukuran A3 mempunyai setengah ukuran A2, dan sebagainya.

Tabel 2.1 Lambang ukuran kertas gambar

Format	A series		B series		C series	
Size	mm x mm	in x in	mm x mm	in x in	mm x mm	in x in
0	841 x 1189	33.1 x 46.8	1000 x 1414	39.4 x 55.7	917 x 1297	36.1 x 51.1
1	594 x 841	23.4 x 33.1	707 x 1000	27.8 x 39.4	648 x 917	25.5 x 36.1
2	420 x 594	16.5 x 23.4	500 x 707	19.7 x 27.8	458 x 648	18.0 x 25.5
3	297 x 420	11.7 x 16.5	353 x 500	13.9 x 19.7	324 x 458	12.8 x 18.0
4	210 x 297	8.3 x 11.7	250 x 353	9.8 x 13.9	229 x 324	9.0 x 12.8
5	148 x 210	5.8 x 8.3	176 x 250	6.9 x 9.8	162 x 229	6.4 x 9.0
6	105 x 148	4.1 x 5.8	125 x 176	4.9 x 6.9	114 x 162	4.5 x 6.4
7	74 x 105	2.9 x 4.1	88 x 125	3.5 x 4.9	81 x 114	3.2 x 4.5
8	52 x 74	2.0 x 2.9	62 x 88	2.4 x 3.5	57 x 81	2.2 x 3.2
9	37 x 52	1.5 x 2.0	44 x 62	1.7 x 2.4	40 x 57	1.6 x 2.2
10	26 x 37	1.0 x 1.5	32 x 44	1.2 x 1.7	28 x 40	1.1 x 1.6

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

4) Pena dan rapido

Untuk menggambar digunakan pensil mekanik dengan isian. Ada beberapa tingkat kekerasan penggunaannya didasar atas permukaanya dan jenis kertas gambar, jenis pensil gambar terdapat dari 9H (sangat keras) sampai 8B (sangat lunak).

Isian halus pada pensil mekanik dengan ketebalan 0,3 mm dan 0,5 mm sangat cocok untuk penggambaran di atas kertas atau kertas kalkir.

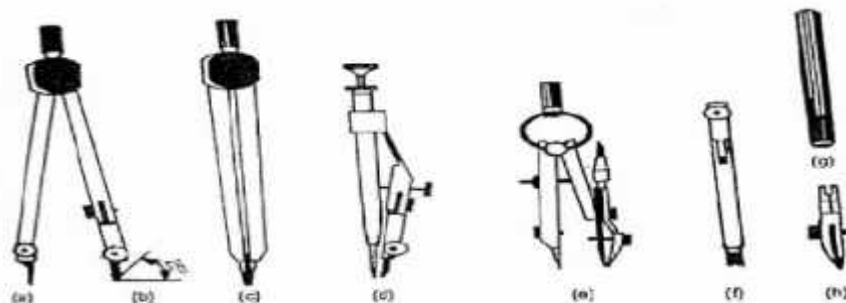
Dengan isian ini, kita tidak perlu meraut atau meruncingkan pensil.



Gambar 2.1 Pensil mekanik dan pena teknik
Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

Pena gambar terutama digunakan untuk menggambar di atas kertas transparan. Tinta yang dipakai harus bebas dari radiasi ultra violet agar tidak menimbulkan hambatan.

- 5) Ada tiga jangka yang digunakan untuk menggambar, tergantung besar kecilnya lingkaran yang akan digambar. Jangka besar untuk menggambar lingkaran dengan diameter 100-200 mm, jangka menengah untuk lingkaran 5-30 mm. Disamping itu terdapat sebuah jangka untuk membuat lingkaran dengan jari-jari kecil, seperti misalnya untuk pembulatan. Ada dua macam jangka yaitu jangka orleon dan jangka pegas, dengan alat penambung dapat dihasilkan lingkaran dengan jari-jari 250 mm.

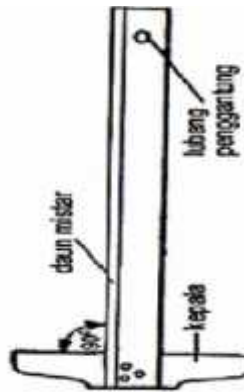


Gambar 2.2 jangka
Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

6) Macam-macam penggaris

a) Penggaris – T

Sebuah penggaris – T terdiri dari sebuah kepala dan daun. Garis-garis *horizontal* ditarik dengan penggaris – T ini dengan menekan kepala pada tepi kiri dari meja gambar dan menggeserkannya keatas atau kebawah.

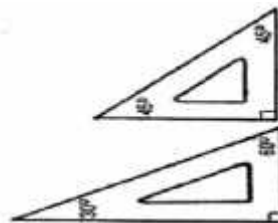


Gambar 2.3 Penggaris – T

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

b) Penggaris segitiga

Sepasang segitiga terdiri dari segitiga siku sama kaki dan sebuah segitiga siku 60°. Ukuran segitiga ini ditentukan oleh panjang 1 dan berkisar antara 100 sampai 300 mm.

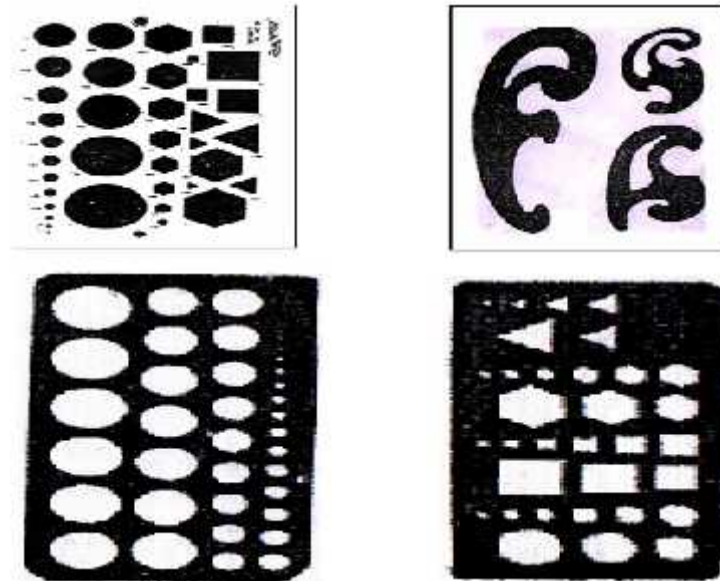


Gambar 2.4 Penggaris segitiga

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

7) Sablon

Sablon atau yang digunakan teknik elektro antara lain: mal lengkungan, mal bentuk, mal huruf dan mal untuk simbol-simbol elektro seperti ditunjukkan pada gambar 2.18.



Gambar 2.5 Contoh sablon

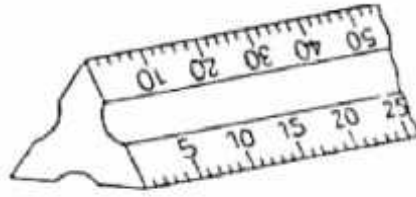
Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

8) Alat-alat lain

Berbagai macam alat digunakan untuk menggambar, disamping alat-alat yang telah dibahas sebelumnya.

a) Mistar skala

Untuk menggambar mesin dipergunakan mistar skala dari bambu atau plastik, yang panjangnya pada umumnya adalah 300 mm. Disamping ini terdapat pula mistar dengan penampang segitiga dengan ukuran yang diperkecil.



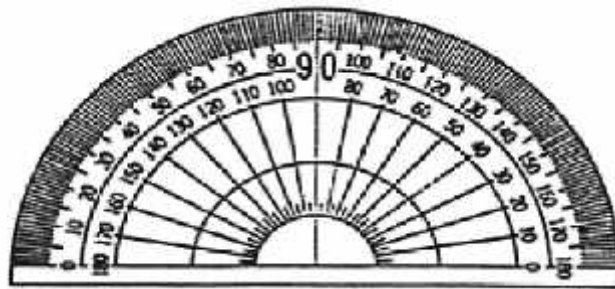
Gambar 2.6 Mistar skala

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

b) Busur derajat

Busur derajat dibuat dari logam yaitu aluminium atau plastik.

Biasanya busur derajat, mempunyai garis-garis pembagi dari 0 sampai dengan 180°.



Gambar 2.7 Busur derajat

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

c) Penghapus

Untuk membuang garis yang salah dipergunakan penghapus dengan mutu yang baik, ada penghapus dari bahan karet maupun dari bahan plastik penghapus yang baik harus dapat menghilangkan garis atau gambar yang tidak diinginkan dan tidak merusak kertas.

b. Proyeksi

Proyeksi merupakan cara penggambaran suatu benda, titik, garis, bidang, benda ataupun pandangan suatu benda terhadap suatu bidang

gambar. Proyeksi piktorial adalah cara penyajian suatu gambar tiga dimensi terhadap bidang dua dimensi. Sedangkan proyeksi ortogonal merupakan cara pemroyeksian yang bidang proyeksinya mempunyai sudut tegak lurus terhadap proyektornya.

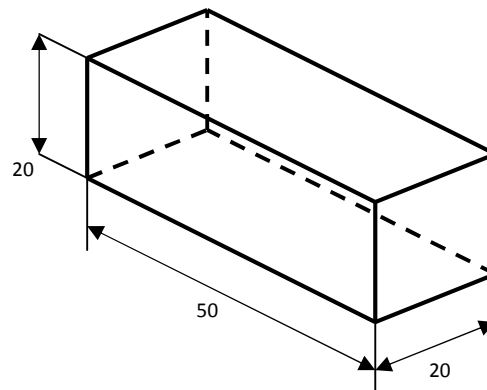
1) Proyeksi Piktorial

Untuk menampilkan gambar-gambar tiga dimensi pada sebuah bidang dua dimensi, dapat dilakukan dengan beberapa macam cara proyeksi sesuai dengan aturan menggambar. Beberapa macam cara proyeksi antara lain :

a) Pyoyekasi piktorial isometri

Untuk mengetahui apakah suatu gambar diproyeksikan dengan cara isometri atau untuk memproyeksikan gambar tiga dimensi pada bidang dengan proyeksi isometri, maka perlu diketahui ciri-ciri dan syarat-syarat untuk menampilkan suatau gambar dengan proyeksi isometri. Adapun ciri dan syarat proyeksi isometri yaitu: Sumbu x dan sumbu y mempunyai sudut 30° terhadap garis mendatar, Sudut antara sumbu satu dengan sumbu lainnya 120° , dan panjang gambar pada masing-masing sumbu sama dengan panjang benda yang digambarnya.

contoh:



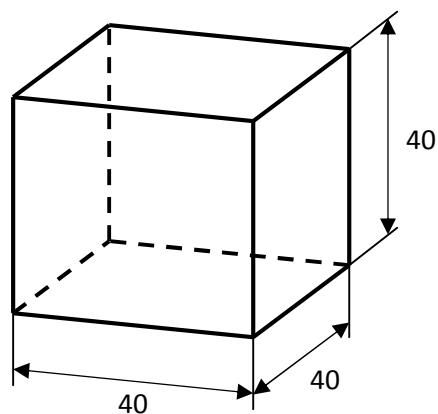
Gambar 2.8 Proyeksi Isometri

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

b) Proyeksi Dimetri

Pada proyeksi dimetri terdapat beberapa ciri dan ketentuan yang perlu diketahui, ciri dan ketentuan tersebut yaitu: Pada sumbu x mempunyai sudut 10° , sedangkan pada sumbu y mempunyai sudut 40° dan Perbandingan skala ukuran pada sumbu x = 1 : 1, dan skala pada sumbu y = 1 : 2, sedangkan pada sumbu z = 1 : 1

Contoh:



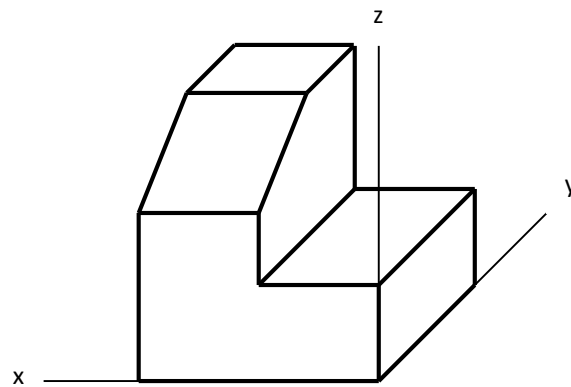
Gambar 2.9 Proyeksi Dimetri

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

c) Proyeksi Miring

Pada proyeksi miring, sumbu x berhimpit dengan garis horisontal/mendatar dan sumbu y mempunyai sudut 45° dengan garis mendatar. Skala pada proyeksi miring sama dengan skala pada proyeksi dimetri, yaitu skala pada sumbu $x = 1 : 1$, dan pada sumbu $y = 1 : 2$, sedangkan pada sumbu $z = 1 : 1$.

Contoh:



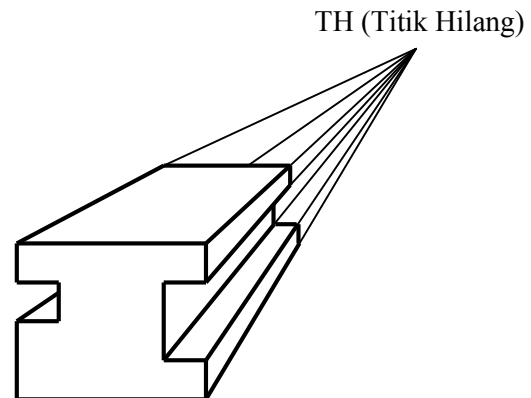
Gambar 2.10 Proyeksi Miring

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

d) Gambar Perspektif

Dalam gambar teknik, gambar perspektif jarang dipakai. Gambar perspektif dibagi menjadi tiga macam, yaitu : Perspektif dengan satu titik hilang , perspektif dengan dua titik hilang dan perspektif dengan tiga titik hilang

Contoh:



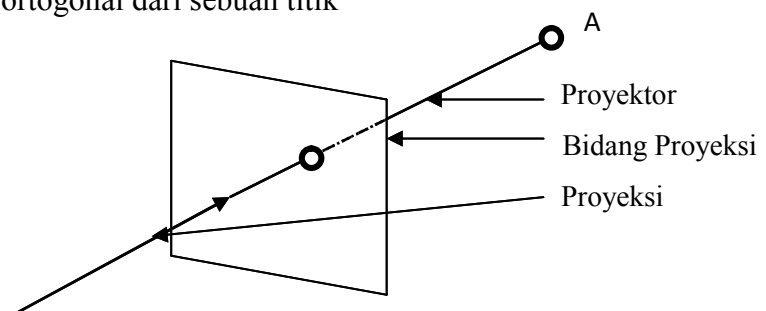
Gambar 2.11 Proyeksi Miring

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

2) Proyeksi Ortogonal

Proyeksi ortogonal adalah gambar proyeksi yang bidang proyeksinya mempunyai sudut tegak lurus terhadap proyektornya. Garis-garis yang memproyeksikan benda terhadap bidang proyeksi disebut proyektor. Selain proyektor tegak lurus terhadap bidang proyeksinya juga proyektor-proyektor tersebut sejajar satu sama lain. Contoh-contoh proyeksi ortogonal dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

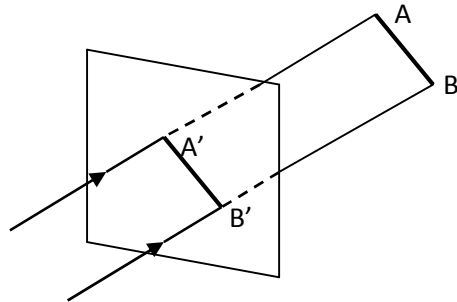
a) Proyeksi ortogonal dari sebuah titik



Gambar 2.12 Proyeksi ortogonal dari sebuah titik

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

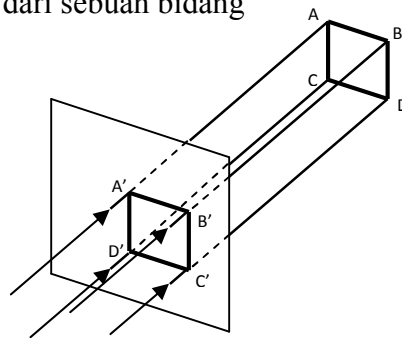
b) Proyeksi ortogonal dari sebuah garis



Gambar 2.13 Proyeksi ortogonal dari sebuah garis

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

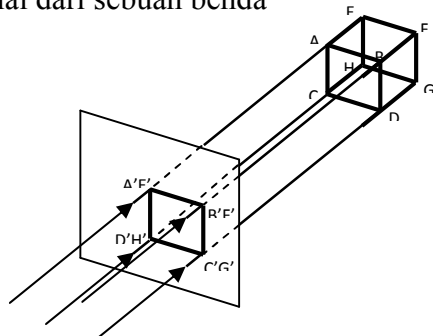
c) Proyeksi ortogonal dari sebuah bidang



Gambar 2.14 Proyeksi ortogonal dari sebuah bidang

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

d) Proyeksi ortogonal dari sebuah benda



Gambar 2.15 Proyeksi ortogonal dari sebuah benda

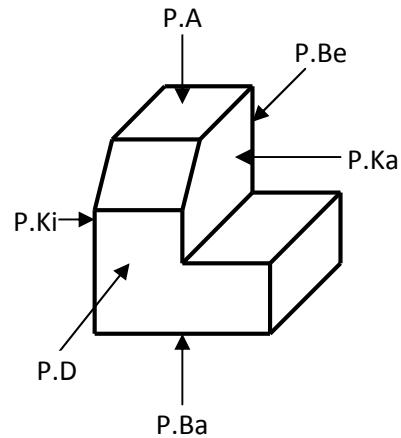
Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

3) Proyeksi Eropa dan Amerika

a) Proyeksi Eropa

Proyeksi Eropa disebut juga proyeksi sudut pertama, juga ada

yang menyebutkan proyeksi kuadran I, perbedaan sebutan ini tergantung dari masing pengarang buku yang menjadi referensi. Dapat dikatakan bahwa Proyeksi Eropa ini merupakan proyeksi yang letak bidangnya terbalik dengan arah pandangannya



Gambar 2.16 Proyeksi Eropa

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

Keterangan :

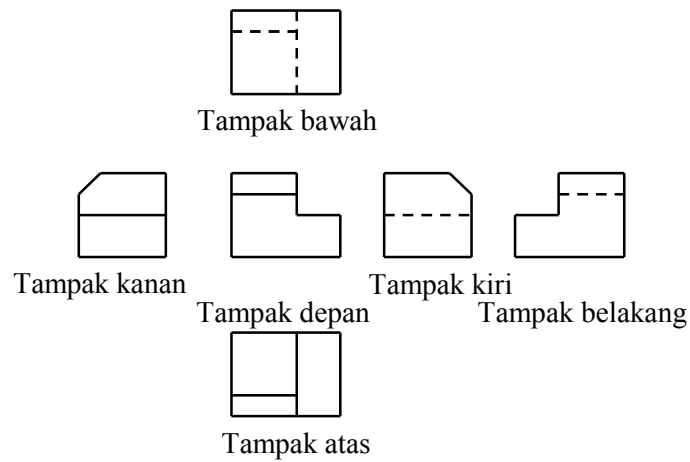
P.A = Pandangan Atas

P.Ki = Pandangan Kiri

P.Ka = Pandangan Kanan

P.Ba = Pandangan Bawah

P.Be = Pandangan Belakang

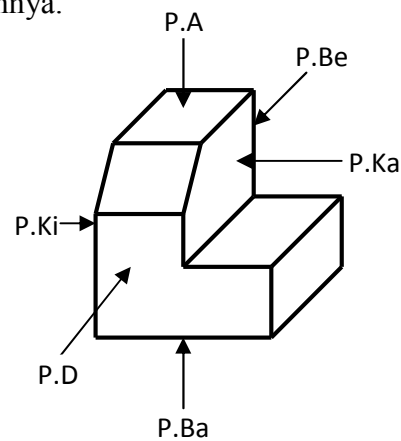


Gambar 2.17 Pandangan Proyeksi Eropa

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

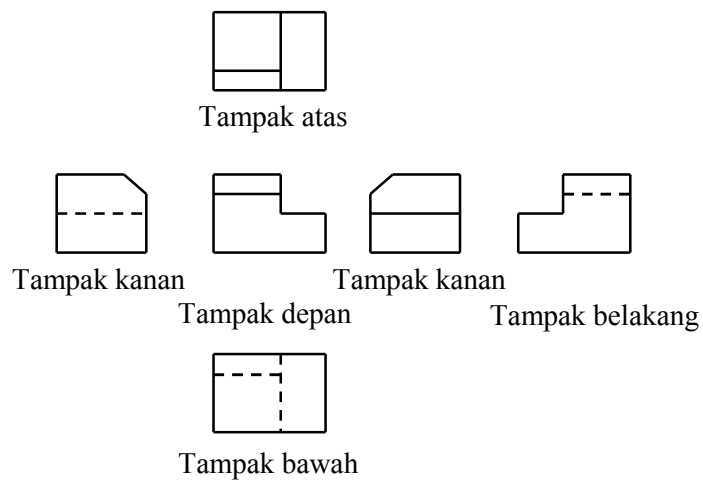
b) Proyeksi Amerika

Proyeksi Amerika dikatakan juga proyeksi sudut ketiga dan juga ada yang menyebutkan proyeksi kuadran III. Proyeksi Amerika merupakan proyeksi yang letak bidangnya sama dengan arah pandangannya.



Gambar 2.18 Pandangan Proyeksi Amerika

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013



Gambar 2.19 Pandangan Proyeksi Amerika

Sumber : Modul Gambar Teknik, SMKN 1 Tambelang, 2013

3. Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Listrik

Dalam proses pembelajaran teori memasang instalasi penerangan listrik sederhana, siswa perlu mengetahui bahwa instalasi listrik merupakan pengetahuan dan jenis pekerjaan khusus, sehingga harus ditangani secara khusus. Yang perlu diketahui siswa dalam pembelajaran teori memasang instalasi penerangan listrik sederhana, yaitu:

a. Peraturan umum instalasi listrik (PUIL 2000)

Dalam pemasangan instalasi listrik, biasanya rawan terhadap terjadinya kecelakaan. Kecelakaan bisa timbul akibat adanya sentuh langsung dengan penghantar beraliran arus atau kesalahan dalam prosedur pemasangan instalasi. Oleh karena itu perlu diperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan bahaya listrik serta tindakan keselamatan kerja. Beberapa penyebab terjadinya kecelakaan listrik diantaranya:

- 1) Kabel atau hantaran pada instalasi listrik terbuka dan apabila tersentuh akan menimbulkan bahaya kejut.
- 2) Jaringan dengan hantaran telanjang.
- 3) Peralatan listrik yang rusak.
- 4) Kebocoran listrik pada peralatan listrik dengan rangka dari logam, apabila terjadi kebocoran arus dapat menimbulkan tegangan pada rangka atau body.
- 5) Peralatan atau hubungan listrik yang dibiarkan terbuka.
- 6) Penggantian kawat sekering yang tidak sesuai dengan kapasitasnya dapat menimbulkan bahaya kebakaran.
- 7) Penyambungan peralatan listrik pada stop kontak dengan kontak tusuk lebih dari satu (bertumpuk).

Contoh langkah-langkah keselamatan kerja berhubungan dengan peralatan listrik, tempat kerja, dan cara-cara melakukan pekerjaan pemasangan instalasi listrik dapat diikuti petunjuk berikut:

- 1) Menurut PUIL 2000 ayat 920 B6, beberapa ketentuan peralatan listrik diantaranya:
 - a) Peralatan yang rusak harus segera diganti dan diperbaiki. Untuk peralatan rumah tangga seperti sakelar, fitting, kontak-kontak, setrika listrik, pompa listrik yang dapat mengakibatkan kecelakaan listrik.
 - b) Tidak diperbolehkan mengganti pengaman arus lebih dengan kapasitas yang lebih besar, memasang kawat tambahan pada

pengaman lebur untuk menambah daya dan mengganti kawat pengaman lebur dengan kawat yang kapasitasnya lebih besar.

- c) Bagian yang bertegangan harus ditutup dan tidak boleh disentuh seperti terminal-terminal sambungan kabel dan lain-lain.
- d) Peralatan listrik yang rangkaiannya terbuat dari logam harus ditanahkan.

2) Menurut PUIL 2000 ayat 920 A1, tentang keselamatan kerja berkaitan dengan tempat kerja diantaranya:

- a) Ruangan yang didalamnya terdapat peralatan listrik terbuka, harus diberi tanda peringatan “AWAS BEBAHAYA”.
- b) Berhati-hatilah bekerja dibawah jaringan listrik.
- c) Perlu digunakan peralatan pelindung bila bekerja didaerah yang rawan bahaya listrik.

3) Pelaksanaan pekerjaan instalasi listrik yang mendukung pada keselamatan kerja antara lain :

- a) Pekerja instalasi listrik harus memiliki pengetahuan yang telah ditetapkan oleh PLN (AKLI)
- b) Pekerja harus dilengkapi dengan peralatan pelindung seperti: baju pengaman (lengan panjang, tidak mengandung logam, kuat dan tahan terhadap gesekan), sepatu, helm dan sarung tangan.
- c) Peralatan (komponen) listrik dan cara pemasangannya harus sesuai dengan PUIL.
- d) Bekerja dengan menggunakan peralatan yang baik.

- e) Tidak memasang tusuk kontak secara bertumpuk.
- f) Tidak boleh melepas tusuk kontak dengan cara menarik kabelnya, tetapi dengan memegang dan menarik tusuk kontak tersebut.

PUIL 2000 tidak berlaku bagi bebarap sistem instalasi tertentu seperti:

- a) Bagian instalasi tegangan rendah untuk menyalurkan berita atau isyarat.
- b) Instalasi untuk keperluan telekomunikasi dan instalasi rel kereta listrik.
- c) Instalasi dalam kapal laut, kapal terbang, kereta rel listrik dan kendaraan yang digerakkan secara mekanis.
- d) Instalasi listrik pertambangan di bawah tanah.
- e) Instalasi tegangan rendah tidak melebihi 25V dan daya kurang dari 100W.
- f) Instalasi khusus yang diawasi oleh instansi yang berwenang (misalnya: instalasi untuk telekomunikasi, pengawasan, pembangkitan, transmisi, distribusi tenaga listrik untuk daerah wewenang instansi kelistrikan tersebut).

b. Komponen-komponen (peralatan) instalasi listrik

Komponen instalasi listrik merupakan perlengkapan yang paling pokok dalam suatu rangkaian instalasi listrik. Dalam pemasangan instalasi listrik banyak macamnya untuk memudahkan bagi siswa/installir, komponen tersebut dikelompokkan menjadi:

1) Bahan penghantar yang berfungsi untuk menyalurkan arus listrik dari sumber tenaga listrik ke pemakai tenaga listrik (konsumen).⁸ Penghantar yang digunakan pada instalasi listrik umumnya menggunakan bahan aluminium dan tembaga yang kemurniannya minimal 99,99%, tahanan jenis yang diisyaratkan tidak melebihi $0,017241 \Omega \text{ mm}^2$ suhu 20°C atau sama dengan daya hantar 50 siemen = 100% IACS (International Annealed Copper Standard).⁹

2) Saklar

Saklar berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik dari sumber ke beban.¹⁰ Saklar sangat banyak macam dan jenisnya, misalnya untuk keperluan instalasi penerangan dan tenaga. Sebagai pengetahuan instalasi listrik dasar, saklar yang akan dibahas adalah saklar yang banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari di rumah, sekolah dan tempat-tempat umum lainnya.

- a) Saklar tunggal yang artinya hanya dapat menyalakan atau mematikan lampu. Pada saklar ini hanya ada dua titik hubung yang menghubungkan penghantar fasa dengan lampu atau alat lain.
- b) Saklar kutub ganda yang artinya saklar yang mempunyai empat titik hubung yang menghubungkan fasa dengan nol. Biasanya saklar ini, digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan penghantar fasa dan nol secara bersama-sama, sehingga

⁸ Martin Bukit Dkk, *Instalasi Listrik Dasar*, (Jakarta: Angkasa, 1996), h. 12

⁹ Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, *Instalasi Listrik Dasar*, (Depdiknas, 2003), h. 19

¹⁰ Ibid., h.22

memberikan pelayanan yang lebih aman kepada pemakai.

- c) Saklar kutub tiga yang mempunyai enam titik hubung, yang menghubungkan penghantar fasa ke beban. Biasanya digunakan untuk saklar sumber tiga fasa.
 - d) Saklar kelompok yang artinya dengan penghubung kelompok ini dapat secara bergantian mengubungkan dan memutuskan dua lampu atau golongan-golongan lampu.
 - e) Ssaklar deret (seri) adalah sebuah saklar yang berfungsi ganda dapat menghubungkan dan memutuskan sebuah lampu secara bergantian atau bersamaan.
 - f) Saklar tukar (hotel) artinya saklar yang hanya dapat menghubungkan satu lampu atau kelompok lampu secara bergantian. Dari segi penggunaannya ini sering dijumpai di hotel-hotel.
 - g) Sakalar silang adalah apabila ingin melayani lampu atau golongan yang lebih dari du atempat, maka kita pakai penghubung.
- 3) Pipa pelindung
- Pipa pelindung yang berfungsi untuk melindungi pemasangan kawat penghantarnya. Dalam instalasi listrik, pipa pelindung dipasang pada dinding atau tembok (out bow), tetapi ada juga yang dipasang didalam tembok (in bow).¹¹

¹¹ Ibid., h. 29

4) Kotak sambung

Kotak sambung (T Dos) yang berfungsi untuk menyambung dan mencabangkan hantaran listrik, antara hantaran dengan hantaran dalam pipa digunakan kotak sambung. Hal ini dilakukan untuk melindungi sambungan atau pencabangan hantaran yang membahayakan semua pihak.¹²

5) Fiting

Fiting adalah suatu alat untuk menghubungkan lampu dengan kawat-kawat hantaran instalasi secara aman.¹³ Fiting terbagi menjadi beberapa macam diantaranya adalah fiting langit-langit, fiting gantung, fiting kedap air.

Komponen instalasi listrik yang akan dipasang pada instalasi listrik, harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) Keandalan, menjamin kelangsungan keraj instalasi listrik pada kondisi normal.
- b) Keamanan, komponen instalasi yang dipasang dapat menjamin keamanan sistem instalasi listrik
- c) Kontinuitas, komponen dapat bekerja secara terus menerus pada kondisi nomal.

c. Merangkai instalasi listrik sederhana

Apabila hendak memasang instalasi listrik, maka harus mengetahui terlebih dahulu gambaran secara umum keadaan dari suatu ruangan

¹² Ibid., h. 36

¹³ Ibid., h. 39

yang akan dipasang instalasi listrik tersebut. Dari sisi maka akan lebih mudah mengatur tata letak komponen serta penentuan titik-titik cahaya sesuai dengan kebutuhan ruangan. Bagi pelaksana di lapangan, akan lebih menyesuaikan antara gambar instalasi yang telah dibuat dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan. Dalam teorinya siswa dapat menggunakan papan kerja untuk merancang beberapa hubungan lampu dan memasangnya secara lebih ringkas dan sederhana. Instalasi listrik merupakan pengetahuan dan jenis pekerjaan khusus, sehingga harus ditangani secara khusus. Dengan demikian dalam bidang instalasi listrik terdapat ketentuan-ketentuan dan peraturan tersendiri bagi pelaksananya. Pekerjaan instalasi listrik merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang kadang-kadang sangat kompleks. Hal ini tergantung kepada luas pekerjaan yang ditangani. Rangkaian pekerjaan ini meliputi penyediaan dan pemilihan bahan beserta peralatan yang diperlukan, mulai dari pelaksanaan sampai pengujian hasil kerja yang telah diselesaikan. Rencana pokok berupa gambar atau bahan akan diketahui macam bahan dan peralatan yang diperlukan.

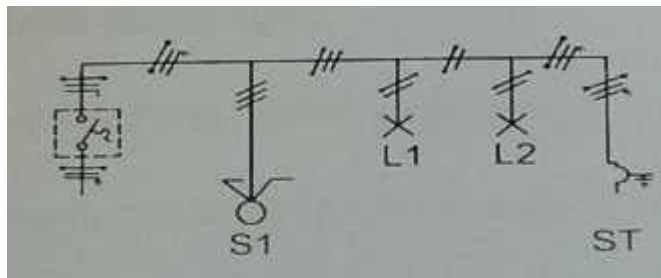
Untuk menentukan berapa jumlah kawat penghantar yang dipasang dalam suatu instalasi, maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

- 1) Rencanakan terlebih dahulu beberapa titik cahaya yang akan dipasang.
- 2) Tentukan cara pelayanan titik cahaya yang akan dipasang, misalnya dipasang dua buah titik cahaya yang akan dilayani dari satu tempat

yang sama.

- 3) Pilihlah komponen serta cara pelayanan yang efektif untuk titik-titik cahaya yang akan dipasang. Disini dapat menggunakan sakelar seri untuk melayani kedua lampu yang akan dipasang.
- 4) Buatlah gambar diagram pengawatan agar memudahkan didalam membuat detail gambar instalasi.
- 5) Tentukan cara pemasangan yang akan digunakan, apakah instalasinya sistem rentang atau sistem tertutup. Jika menggunakan sistem tertutup, maka membutuhkan pipa sebagai peralatan pelindung hantaran, sebaliknya jika menggunakan sistem rentang maka membutuhkan rol isolator sebagai penyangga hantaran instalasinya.
- 6) Apabila akan membuat instalasi di dalam pipa, maka kita sudah dapat mengetahui berapa banyak hantaran yang akan dimasukkan ke dalam pipa .

Setelah mengetahui gambar pelaksanaan, maka dapat membuat gambar bagian dengan membubuhkan garis-garis lintang pada gambar bagan tersebut. Banyak kawat dan hubungan dua buah lampu tersebut adalah tiga batang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.17 Instalasi Listrik

Sumber : Modul Instalasi Listrik, SMKN 1 Tambelang, 2013

B. Kerangka Berpikir

Proses belajar yang berdaya guna mengandung arti bahwa proses belajar itu dapat memperoleh hasil yang sebaik-baiknya sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Tujuan instruksional mata pelajaran instalasi tenaga listrik adalah agar siswa mampu berkomunikasi dalam bentuk gambar dan tulisan untuk merancang suatu instalasi. Tercapai tidaknya tujuan tersebut sepenuhnya tergantung kepada kemampuan siswa dalam membaca dan memahami suatu gambar.

Disini dituntut kemampuan siswa dalam memahami dan menafsirkan suatu gambar. Tanpa kemampuan ini siswa tidak akan dapat merencanakan suatu instalasi. Sehingga apabila siswa mampu merencanakan suatu instalasi, maka dapatlah dikatakan bahwa siswa tersebut telah mempunyai kemampuan dalam membaca gambar sekaligus membuat gambar instalasi yang baik dan benar sesuai dengan peraturan yang berlaku. Jadi pemahaman dan penafsiran gambar yang baik akan memudahkan siswa dalam melakukan suatu perencanaan instalasi listrik

Proses pemahaman gambar harus dilatih dengan menggunakan gambar selengkap selengkapya. Pada hakekatnya kemampuan memahami gambar itu merupakan unsur pokok dalam kualifikasi kejuruan yang dipersyaratkan. Penamaan ini tidak mungkin dapat diperoleh sambil lalu, melainkan harus dilatih secara khusus dan terarah.

Penafsiran terhadap gambar akan memudahkan proses mempelajari segala persyaratan yang menyangkut bentuk, ukuran dan pemilihan bahan kerja dalam perencanaan instalasi.

Dari sini kita dapat melihat terjadinya suatu transfer belajar positif. Transfer belajar dapat berlangsung apabila persyaratannya dipenuhi. Persyaratan tersebut adalah struktur belajar yang sama, komponen identik, kondisi serta konsep ilmu yang ada antara pengejaran awal dan pengajaran berikutnya.

Untuk bidang kejuruan teknik listrik, sangatlah dituntut kemampuan memahami simbol-simbol kelistrikan, gambar skema, pengawatan dan kemampuan merencanakan suatu instalasi listrik. Untuk itu sudah seyogyanya bila diterapkan prinsip pokok dalam pendidikan kejuruan, bahwa pengajaran suatu subyek harus memiliki pertalian langsung dengan kejuruan dan kualifikasi yang relevan dengannya.

Dengan alasan inilah penulis menduga terdapat hubungan positif antara hasil belajar gambar teknik dengan hasil belajar instalasi tenaga listrik.

C. Perumusan Hipotesis

Berdasarkan kerangka berfikir tersebut diatas, maka dapat diajukan suatu hipotesis penelitian, diduga terdapat hubungan yang positif antara hasil belajar gambar teknik dengan hasil belajar teknik instalasi listrik pada siswa kelas X di SMK Negeri 1 Tambelang.