BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang berhubungan dengan respons biologis dimana tubuh akan menyesuaikan diri dengan aktivitas fisik yang berulang-ulang. Olahraga mendasari aktivitas fisik, pemeliharaan kesehatan fisik, mental dan kebugaran. Perkembangan dunia yang memasuki zaman globalisasi serta semakin banyaknya masyarakat yang sadar akan pentingnya manfaat olahraga yang mana memberikan dampak positif terhadap peningkatakan pastisipasi masyarakat dalam berolahraga. (Ardern et al., 2016).

Selain itu menurut Joseph & Finch, (2016) olahraga juga merupakan suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur yang melibatkan gerakan tubuh berulang-ulang dan ditujukan untuk meningkatkan kebugaran jasmani. Dalam olahraga tidak hanya melibatkan sistem muskuloskeletal semata, namun juga mengikutsertakan sistem lain seperti sistem kardiovaskular, sistem respirasi, sistem ekskresi, sistem saraf dan masih banyak lagi. Olahraga mempunyai arti penting dalam memelihara kesehatan dan menyembuhan tubuh yang tidak sehat.

Dimana olahraga bermanfaat untuk mencapai kesehatan yang meliputi jasmani dan rohani seseorang. Performa yang baik merupakan salah satu dari sejumlah syarat mutlak yang harus dimiliki seorang atlet. Untuk mencapai hasil yang diinginkan, seorang atlet memerlukan aturan-aturan dalam berolahraga. Namun banyak atlet yang mengabaikan aturan berolahraga yang benar seperti berolahraga secara berlebihan. Dalam aktivitas olahraga, beberapa anggota gerak tubuh sering terjadi gerakan-gerakan yang dapat menyebabkan pembebanan secara berlebihan ataupun trauma pada suatu jaringan tubuh yang selanjutnya mengakibatkan terjadinya suatu cedera (Kiapour & Murray, 2014). Selain memiliki manfaat yang baik, olahraga juga memiliki resiko yaitu cedera.

Cedera olahraga merupakan cedera yang terjadi sebelum, ketika dan sesudah melakukan aktifitas olahraga, dimana cedera olahraga terjadi akibat ketidakseimbangan antara beban kerja dengan kemampuan jaringan tubuh yang melakukan aktivitas olahraga sehingga dapat mengakibatkan terganggunya sistem *muskuloskeletal* yang meliputi otot, tulang, sendi, tendon serta ligamen (Failla et al., 2016). Sedangkan menurut Janse van Rensburg & Nolte, (2011) Cedera olahraga disebabkan oleh trauma dengan derajat yang berbeda. Cedera tersebut dapat diklasifikasikan menjadi cedera akut dan kronis. Cedera akut terjadi dari satu insiden yang

terdefinisi dengan baik dan diikuti adanya kekuatan kontak atau non kontak seperti dislokasi bahu atau *ankle sprain* (terkilir pada pergelangan kaki. Di sisi lain, cedera kronis mengikuti akumulasi trauma yang terjadi pada tulang, tulang rawan, ligamen, tendon dan otot.

Menurut Chrzanowski, Anthony, Mike, Fagan dan Julie M., (2011) menyatakan bahwa cedera olahraga semakin menjadi masalah didunia olahraga yang berkembang serba cepat, dimana tingkat daya saing yang tinggi sudah terlihat sejak dini mulai dari sekolah dasar hingga profesional. Cedera bisa terjadi pada semua cabang olahraga termasuk sepak bola, bola basket, baseball serta atletik. Cedera ini biasanya mulai dalam bentuk cedera akut yang merupakan cedera yang terjadi tiba-tiba saat berolahraga seperti pergelangan kaki terkilir, ketegangan otot, patah tulang tangan dan lain-lain. Tanda-tanda jenis cedera ini yaitu timbul rasa sakit dan bengkak yang tiba-tiba, ketidakmampuan untuk menempatkan berat badan pada tungkai bawah, kelemahan pada tungkai atas, gangguan lingkup gerak sendi, dislokasi dan patah tulang.

Selain itu cedera merupakan suatu kerusakan pada fisik akibat kejadian yang tidak dapat ditoleransi dan tidak terduga. Cedera olahraga merupakan suatu keadaan terjadinya kerusakan pada jaringan baik pada tulang, otot, ligamen, syaraf dan kulit pada saat melakukan olahraga (Kiapour & Murray, 2014). Terjadinya cedera olahraga dapat diakibatkan oleh beberapa faktor penyebab antara lain pemanasan yang tidak dilakukan dengan baik sebelum berolahraga, beban yang diterima terlalu tinggi, benturan dari luar dan lain-lain. Salah satu cedera yang sering terjadi pada aktivitas olahraga yaitu cidera ligamen (Bartlett, 2007).

Jenis cedera olahraga menurut Chambat, (2013) dilihat dari biomekanik dan mekanisme terbagi menjadi cedera trauma dan non trauma. Cedera trauma disebabkan oleh kontak langsung dengan pemain atau adanya *direct blow*/benturan, jenis cedera yang paling sering akibat trauma langsung berupa contusio (memar). Contoh yang paling sering adalah *quadrisep contusion* (memar pada otot *quadriceps*) yang diakibatkan kontak langsung dengan lutut lawan sehingga mengalami benturan pada quadrisep. Sedangkan cedera non traumatik tidak disebabkan oleh benturan langsung tetapi dihubungkan dengan bagaimana pemain bergerak selama olahraga. Jenis cedera ini yang paling sering terjadi adalah kerobekan ligamen lutut akibat dari kombinasi gerakan eksternal rotasi tulang tibia (tulang kering memutar kearah luar), internal rotasi hip (paha memutar kearah dalam) serta *adduksi* hip (quadriceps bergerak mendekati tubuh) dan knee *valgus* (lutut berbentuk X).

Menurut Majewski et al., (2006) meningkatnya popularitas olahraga diiringi dengan meningkatnya jumlah cedera, biasanya ekstremitas bawah yang terlibat terutama cedera lutut. Terlepas dari berbagai cedera pada sendi lutut yang kompleks secara anatomis dan biomekanik, hanya ada beberapa studi yang menjelaskan jenis dan frekuensi cedera lutut. Dimana yang termasuk cedera pada lutut yaitu kerusakan *lateral collateral ligament* (LCL), *medial collateral ligament* (MCL), *anterior cruciate ligament* (ACL), *posterior cruciate ligament* (PCL), cedera pada meniscus atau bantalan sendi baik *lateral meniscus* (LM) dan *medial meniscus* (MM).

Cedera pada lutut secara klinis mengalami rasa nyeri, pembengkakan, gangguan *range of motion* (ROM), penurunan stabilitas dan kerusakan meniskus. Cedera lutut bagian *internal* menyumbang 44,8% dari kasus yang terjadi dibandingkan dengan semua cedera lutut, insiden cedera lutut internal yaitu cedera ACL 20,3%, MCL 7,9%, LCL 1,1% dan PCL 0,65%, MM 10,8%, LM 3,7%. (Majewski et al., 2006).

Cedera ligamen pada lutut yang paling sering terjadi yaitu kerobekan atau rupture *anterior cruciatum ligamen* (ACL). Diperkirakan 70% dari cedera ACL yang berkelanjutan melalui mekanisme non-kontak, sedangkan 30% sisanya mekanisme kontak secara langsung. Oleh karena itu, cedera ACL dapat mengakibatkan sendi lutut menjadi tidak stabil sehingga tulang tibia dapat bergerak secara bebas, dimana lutut yang tidak stabil tersebut sangat rentan untuk terjadi resiko cedera jaringan lain seperti cedera otot sekitar lutut dan cedera *meniscus* atau bantalan sendi lutut (Atwi et al., 2017). Cedera pada ligamen ACL biasanya disertai adanya ganguan stabilitas lutut, adanya pembengkakan, nyeri gerak. Dimana keluhan tersebut menyebabkan terganggunya aktifitas sehari-hari pada individu yang mengalami cedera tersebut.

Penanganan cedera ACL bisa berupa terapi operatif dan non-operatif. Pada terapi operatif dilakukan dengan metode rekonstruksi. Penanganan dengan operasi rekonstruksi diharapkan dapat membantu atlet untuk kembali melakukan aktivitas seperti semula. Rekonstruksi adalah metode operatif untuk mengganti ligamen ACL dengan bahan yang lain (*graft*). Umumnya bahan tersebut diambil dari tendon hamstring atlet itu sendiri sehingga disebut *autograft.* Kejadian cedera pada ACL menyebabkan berbagai masalah pada gerak dan fungsi tubuh, diantaranya cedera pada sendi lain seperti *ankle* dan *hip*, cedera pada bantalan sendi lutut *(meniscus)* serta terjadi ketidakseimbangan kekuatan otot hingga terganggunya fungsi berjalan (Zein, 2013).

Penanganan cedera ACL secara konservatif memberikan hasil yang kurang memadai, karena individu tersebut memiliki masalah ketidakstabilan ketika mereka kembali berolahraga,

kegiatan rekreasi maupun untuk aktivitas sehari-hari seperti bekerja, dengan peningkatan risiko ketidakstabilan lutut secara terus-menerus akan meningkatkan gangguan pasca cedera ACL tersebut (Alaa et al.,2018). Oleh karena itu tindakan operasi sangat dianjurkan untuk individu yang mengalami cedera ligamen ACL yang memiliki gangguan stabilitas lutut. Tindakan operasi dilakukan dengan metode rekonstruksi yaitu proses mengganti ligamen yang robek atau putus tersebut dengan graft yang baru, dimana graft tersebut biasanya diambul dari tendon salahsatu tubuh. Sering tendon dari otot hamstring *(semitendinosus)* yang dijadikan graft untuk proses rekonstruksi tersebut.

Bedah rekonstruksi merupakan penanganan utama yang dianjurkan setelah terjadi kerobekan atau putusnya ligamen ACL terutama untuk atlet yang terlibat dalam kegiatan olahraga level tinggi dengan harapan mengurangi ketidakstabilan lutut secara permanen dan membangun kembali mekanika lutut. Dimana perubahan dalam kinematika sendi ekstremitas bagian bawah pada saat berjalan telah dilaporkan terjadi pada individu yang melakukan rekonstruksi ACL. Selain itu terjadi penurunan lingkup gerak sendi (LGS) lutut dan terjadi penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor lutut, terjadi penurunan kemampuan keseimbangan pada saat berdiri dilaporkan pada pasien rekonstruksi ACL dalam tahun pertama setelah operasi (Hadizadeh et al., 2016).

Program latihan yang memadai untuk para individu pasien pasca rekonstruksi ACL perlu adanya. Ada beberapa metode latihan untuk meningkatkan kemampuan aktifitas individu pasca operasi ACL tahap awal, yaitu latihan untuk meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan lingkup gerak sendi, meningkatkan keseimbangan tubuh serta untuk meningkatkan kemampuan berjalan, selain itu perlu adanya program rehabilitasi untuk mengurangi bengkak dan nyeri pada lutut pasca rekonstruksi.

Problematika lain yang ditimbulkan pasca rekonstruksi ACL yaitu adanya nyeri gerak, adanya bengkak akibat inflamasi atau peradangan pasca operasi, menurunnya kekuatan otot penggerak fleksor dan ekstensor lutut, keterbatasan *range of motion* (ROM) lutut sehingga akan menyebabkan kesulitan pada saat berdiri, gangguan keseimbangan, fungsi berjalan dan kembali dalam aktivitas olahraga. Fungsi kekuatan otot terutama otot *quadriceps* serta *range of motion* (ROM) lutut yang baik merupakan komponen penting dalam keseimbangan tubuh statis pasien untuk menopang aktifitas sehari-hari (Alshewaier et al., 2017).

Pembentukan kembali kontrol neuromuskuler pada ekstremitas bawah baru-baru ini diakui sebagai salah satu kunci untuk memulihkan stabilitas sendi yang dinamis dan pola gerakan

fungsional. Di sisi lain, terdapat bukti bahwa pasca rekonstruksi ACL dapat menyebabkan menurunnya kemampuan keseimbangan tubuh statis *(static body balance).* Oleh karena itu, peningkatan kontrol neuromuskuler pada lutut setelah rekonstruksi ACL memungkinkan hasil yang lebih baik untuk mengembalikan aktivitas fungsional dan mengurangi terjadinya cedera berulang (Akbari et al., 2015).

Menurut Sofi Sonesson, Joanna Kvist, Clare Ardern, Annika Osterberg dan Karin Gravare Silbernagel (2016) bahwa cedera *anterior cruciate ligament* (ACL) umum terjadi pada usia muda yang aktif berolahraga (15-30 tahun). Cedera menyebabkan perubahan biomekanik sendi lutut dan ketidakstabilan fungsional dan mungkin memerlukan tindakan operasi. Pasien memiliki harapan yang tinggi untuk sembuh setelah rekonstruksi ACL, mayoritas mereka mengharapkan fungsi lutut yang baik dan kembali berolahraga seperti sebelum cedera. Namun ekspektasi yang tinggi tersebut mungkin tidak terpenuhi dikarenakan motivasi pasien yang rendah saat mengikuti program latihan.

Banyak atlet tidak kembali ketingkat olahraga seperti sebelum cedera ACL meskipun mereka secara fisik direhabilitasi dan terlepas dari kenyataan bahwa tujuan rekonstruksi dan program latihan yaitu untuk mengembalikan ketingkat sebelum cedera. Motivasi atlet atau individu yang mengalami cedera ACL saat mengikuti program rehabilitasi sangat mempengaruhi hasil dari latihan tersebut, seperti meningkatkan kekuatan otot, mencapai *range of motion* yang maksimal, mengurangi nyeri dan mencapai target dari program latihan yang lain. Sebagian besar pasien (85-90%) melaporkan fungsi lutut yang baik setelah rekonstruksi ACL, tetapi kurang dari setengahnya pasien kembali olahraga yang kompetitif seperti sebelum cedera (Sonesson et al., 2016).

Program latihan membutuhkan proses yang panjang dan berat sehingga pasien seringkali tidak sepenuhnya siap secara mental. Data tentang harapan dan motivasi pasien sebelum dan sesudah rekonstruksi ACL dan selama rehabilitasi dapat memberikan peningkatan pengetahuan tentang bagaimana faktor-faktor ini memepengaruhi kepuasan saat kembali berolahraga. Oleh karena itu motivasi pasien sangat penting demi menunjang hasil yang diharapkan dari program terapi latihan yang diberikan. Selain peran motivasi yang baik saat program rehabilitasi atau saat mengikuti program latihan, gangguan keseimbangan tubuh atau kontrol postural dipengaruhi oleh kekuatan otot dan *range of motion*.

Menurut Pengse po et al., (2017) Problematika keseimbangan pada pasien pasca rekonstruksi ACL baik keseimbangan statis maupun dinamis banyak ditemukan, dimana

keseimbangan tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kekuatan otot *quadriceps.* Kelemahan otot *quadriceps* hampir terjadi setelah cedera dan rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL). Defisit kekuatan lebih dari 30% pada anggota tubuh yang direkonstruksi dibandingkan dengan anggota tubuh kontralateral telah dilaporkan enam bulan pasca operasi, saat pasien sering kembali pada aktivitas penuh. Adanya kelemahan otot *quadriceps* mungkin berbahaya bagi pasien. Otot *quadriceps* penting untuk mengontrol ekstremitas bawah selama aktivitas dinamis dan kelemahan otot *quadriceps* dapat mengubah strategi gerakan yang berpotensi menimbulkan cedera kembali.

Atrofi atau kelemahan otot *quadriceps* terjadi setelah imobilisasi sendi lutut dan dapat menyebabkan terjadi kelemahan pada otot *quadriceps* setelah cedera dan rekonstruksi ACL. sebelumnya dilaporkan defisit sekitar 7% dalam total volume otot quadriceps pada anggota tubuh yang direkonstruksi diabndingkan otot kontralateral pada pasien 6-12 bulan pasca rekonstruksi ACL (Pengse Po et al., 2017). Selain adanya kelemahan otot quadriceps, keseimbangan atau kontrol postural dipengaruhi oleh adanya gangguan *range of motion* (ROM) lutut pasca rekonstruksi ACL.

Menurut Haro & Shelbourne (2016) menyatakan bahwa penyebab kehilangan atau terjadinya penurunan lingkup gerak sendi pasca operasi ACL terjadi karena banyak faktor dan dapat menurunkan gerak ekstensi, fleksi atau keduanya. Namun, hilangnya ekstensi secara penuh biasanya lebih terlihat daripada hilangnya fleksi lutut.

Kehilangan ekstensi lutut secara penuh merupakan masalah yang berpotensi muncul, diperkirakan bahwa kurangnya ekstensi lutut secara simetris pasca rekonstruksi ACL lebih berbahaya daripada kondisi ketidakstabilan sebelum operasi dan bahwa kehilangan ekstensi lutut sangat merugikan bagi populasi aktif (Noll et al., 2015). Gangguan *range of motion* (ROM) lutut juga bisa dipengaruhi oleh adanya kelemahan otot terutama otot ektensor lutut yaitu otot *quadriceps.* Oleh karena itu penting untuk membahas masalah penurunan *range of motion* (ROM) lutut saat ektensi pasca rekonstruksi ACL.

Gangguan keseimbangan tubuh satis pada pasien rekonstruksi ACL banyak ditemukan terutama pada fase-fase awal rekonstruksi, hal tersebut dikarenakan pasien mengalami beberapa masalah atau gangguan pasca rekonstruksi ACL, seperti kelemahan otot quadriceps dan *range of motion* (ROM) lutut. Dimana kedua faktor tersebut merupakan hal yang sangat penting demi mendapatkan keseimbangan tubuh statis yang baik pada pasien. Selain kedua faktor tersebut tentu

ada faktor lain yang menunjang keseimbangan tubuh statis pasien pasca rekonstruksi ACL seperti motivasi pasien.

Motivasi pada dasarnya dapat bersumber pada diri seseorang (motivasi intrinsik) dan dapat pula bersumber dari luar diri seseorang (motivasi ekstrinsik). Faktor-faktor motivasi tersebut dapat berdampak positif atau dapat pula berdampak negatif bagi seorang pasien rekonstruksi ACL. Dalam hal ini, seorang pasien diharapkan memiliki motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik yang memadai untuk mengikuti program latihan atau terapi yang diberikan agar hasil yang didapat lebih baik. Selain pasien yang melakukan rekostruksi ACL, seorang terapis juga diharapkan memiliki motivasi yang baik, sehingga pemberian latihan yang diberikan bisa dirasakan lebih maksimal oleh pasien. Selain itu faktor intrinsik dari terapis sangat diperlukan seperti bagaimana komunikasi yang dilakuakan, pemberian latihan yang sesuai standar prosedur sampai pemberian edukasi pada pasien. Contohnya memberitahu apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan pasca rekonstruksi ACL, latihan yang tepat dilakukan dirumah dan lainnya. Faktor penunjang lain keberhasilan program latihan pada pasien rekonstruksi ACL untuk menunjang keseimbangan tubuh satis pasien yaitu faktor ekstrinsik seperti tempat latihan atau tempat terapi yang nyaman, perlengkapan latihan yang memadai, modalitas terapi yang baik sehingga dapat meningkatkan motivasi pasien pasca rekonstruksi ACL untuk dapat hasil keseimbangan tubuh statis pasien pasca rekonstruksi ACL sesuai yang diharapkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas mendorong peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut tentang pengaruh kekuatan otot *quadriceps*, *range of motion* (ROM) lutut dan motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL diklinik khusus penanganan cedera olahraga PhysioIN kota Bekasi Jawa Barat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasikan masalah sebagai berikut:

1. Apakah kekuatan otot *quadriceps* pasien berpengaruh langsung terhadap keseimbangan tubuh statis pasien?
2. Apakah *range of motion* (ROM) lutut berpengaruh langsung terhadap keseimbangan tubuh statis pasien?
3. Apakah motivasi berpengaruh langsung terhadap keseimbangan tubuh statis pasien?

4. Apakah kekuatan otot quadriceps berpengaruh langsung terhadap motivasi pasien pasca rekonstruksi ACL?
5. Apakah *range of motion* (ROM) lutut berpengaruh langsung terhadap motivasi pasien pasca rekonstruksi ACL?
6. Apakah kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh tidak langsung terhadap keseimbangan tubuh statis melalui motivasi?
7. Apakah *range of motion* (ROM) lutut berpengaruh tidak langsung terhadap keseimbangan tubuh statis melalui motivasi?

C. Pembatasan Penelitian

Cedera pada ACL merupakan salahsatu cedera yang paling dihindari dan ditakuti oleh sebagian atlet, terutama oleh atlet professional di segala cabang olahraga, karena dari tipe cedera tersebut yang sulit sembuh tanpa dilakukan operasi. Rekonstruksi ACL disertai program latihan pasca operasi tersebut merupakan salah satu cara untuk mengembalikan dan menyembuhkan permasalahan yang ada, tetapi permasalahannya belum banyak atlet professional yang mengetahui tindakan tersebut dan efek jangka panjangnya terhadap kondisi fisik maupun psikis yang mempengaruhi performa dari atlet itu sendiri dimasa depan. Dimana hal tersebut dapat mempengaruhi prestasi atlet dan bahkan mempengaruhi perkembangan prestasi didunia olahraga. Oleh karena itu perlu adanya program latihan yang baik dan tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Dunia kesehatan mulai berkembang pesat terutama dibidang penanganan cedera olahraga, khususnya penanganan cedera ACL. Dalam hal ini para dokter orthopaedic yang bekerjasama dengan fisioterapi yang khusus dibidang penanganan cedera olahraga terus mencari solusi berkaitan dengan program latihan pasca rekonstruksi ACL. Perlu dibuktikan lebih lanjut program latihan pasca rekonstruksi ACL dapat mengatasi masalah bawaan yang umum terjadi, contohnya terdapat nyeri gerak pada area lutut, adanya bengkak karena faktor inflamasi, terjadi penurunan lingkup gerak sendi (LGS), terjadi penurunan kekuatan otot, serta biasanya disertai gangguan keseimbangan.

Pasca rekonstruksi ACL menyebabkan terjadinya penurunan kekuatan otot perlu dikaji lebih lanjut, kekuatan otot disini yaitu lebih spesifik kelompok otot quadriceps sebagai otot ektensor lutut yang berperan penting terhadap peningkatan lingkup gerak sendi baik menekuk maupun meluruskan lutut. (Pengse Po et al., 2017). Dimana program latihan yang baik pasca

rekonstruksi ACL memiliki peranan penting untuk mengembalikan aktivitas utama, dimana tujuan umum dari program latihan pasca rekonstruksi ACL yaitu menjaga proses kesembuhan dari graft pasca rekonstruksi *(healing graft process)* termasuk menghindari komplikasi pasca operasi salahsatunya meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan *range of motion* (ROM), mengurangi bengkak dan nyeri lutut serta meningkatkan keseimbangan (Noll et al., 2015).

Menurut buku yang ditulis oleh Bruce C.R et al., (2015) yang berjudul *orthopaedic rehabilitation of the athlete book getting back in the game* dimana program latihan pasca rekonstruksi ACL dibagi pada beberapa fase latihan. Dari beberapa fase pasca program latihan tersebut penulis mengambil kriteria pasien untuk penelitian ini yaitu pasien yang telah melakukan program latihan pasca operasi ACL. Program latihan setelah pasca rekonstruksi ACL meliputi latihan untuk meningkatkan kekuatan otot quadriceps, mengembalikan mobilitas sendi atau *range of motion* lutut dan meningkatkan keseimbangan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian yang komprehensif melihat pengaruh kekuatan otot quadriceps, range of motion (ROM) lutut dan motivasi pasien pasca rekonstruksi ACL terhadap kemampuan keseimbangan tubuh pasien terutama keseimbangan statis pasien, dimana evaluasi dari fungsi keseimbangan tubuh sangat penting untuk menunjang keberhasilan program latihan yang diberikan.

Dari problematika diatas peneliti bermaksud membuat sebuah penelitian dengan batasan penelitian yang hanya melihat pengaruh kekuatan otot *quadriceps, range of motion* (ROM) lutut dan motivasi pasien terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL. Dimana penelitian tersebut dilakukan di klinik khusus penanganan cedera olahraga PhysioIN dikota Bekasi Jawa barat. Masalah dalam penelitian ini dilihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap fungsi keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL. Namun tidak semua faktor-faktor yang terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL akan diteliti, karena keterbatasan biaya, waktu dan kemampuan, sehingga perlu adanya pembatasan dalam penelitian ini.

Untuk itu peneliti membatasi penelitian dengan empat variabel saja yang terdiri dari tiga variabel *eksogen* dan satu variabel *endogen*. Variabel *eksogen* (bebas) terdiri dari kekuatan otot quadriceps, *range of motion* (ROM) lutut dan motivasi. Variabel *endogen* (terikat) terdiri dari keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL . Sedangkan pasien yang diteliti adalah pasien yang mengikuti program latihan di klinik khusus penanganan cedera olahraga PhysioIN Kota Bekasi Jawa Barat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah tersebut, maka permasalahan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh langsung terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi?
2. Apakah *range of motion* (ROM) lutut berpengaruh langsung terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi?
3. Apakah motivasi berpengaruh langsung terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi?
4. Apakah kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh langsung terhadap motivasi pasien pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi?
5. Apakah *range of motion* (ROM) lutut berpengaruh langsung terhadap motivasi pasien pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi?
6. Apakah kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh tidak langsung terhadap keseimbangan tubuh statis melalui motivasi pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi?
7. Apakah *range of motion* (ROM) lutut berpengaruh tidak langsung terhadap keseimbangan tubuh statis melalui motivasi pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi?

E. Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk:

1. Memperoleh data yang empiris tentang pengaruh kekuatan otot *quadriceps, range of motion* (ROM) lutut dan motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi ACL di klinik PhysioIN Bekasi.
2. Memberikan sumbangan pengetahuan bagi pasien dan terapis dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang keseimbangan tubuh statis lutut dan memberikan sumbangan pengetahuan dan pikiran bagi atlit, pelatih dan stakeholder olahraga dalam melakukan penelitian lebih lanjut tentang keseimbangan tubuh statis lutut.
3. Memberikan masukan dan bahan evaluasi para atlet maupun non atlet yang mengalami cedera ligament ACL terutama tentang pentingnya keseimbangan tubuh statis pasca rekonstruksi ACL khususnya di Kota Jakarta dan Bekasi dan umumnya diseluruh Indonesia

dan memberikan masukan dan bahan evaluasi para pasien umumnya dan khususnya atlit yang melakukan tindakan rekonstruksi ACL.

4. Memberikan evaluasi untuk latihan pasca rekonstruksi ACL khususnya tentang keseimbangan tubuh statis dengan mempertimbangkan pengaruh kekuatan otot quadriceps, range of motion (ROM) lutut dan motivasi.
5. Memberikan masukan dalam hal evaluasi penanganan cedera olahraga khususnya penanganan cedera pasca rekonstruksi ACL demi menunjang prestasi atlit dimasa depan.

F. State of The Art

Menurut penelitian dari Parus, Lisinski dan Huber (2015)dalam jurnalnya yang berjudul *Body balance control deficiencies following ACL reconstruction combined with medial meniscus suture. A preliminary report,* dimana dalam penelitian tersebut mengatakan bahwa gannguan Proprioceptif dan kontrol postural statis terganggu setelah rekonstruksi ACL dan perbaikan meniscus. Penjelasan yang paling mungkin yaitu karena hilangnya *mechanoreceptors* karena cedera dan prosedur pembedahan, oleh karena itu menyebabkan berkurangnya kontrol neuromuskuler yang diakibatkan karena adanya gangguan stabilitas lutut. Pengujian fungsi keseimbangan pada pasien pasca rekonstruksi ACL sangat berguna untuk mendiagnosis adanya gangguan kontrol postural. Dimana penelitian tersebut juga mengatakan setelah rekonstruksi ACL terdapat hasil studi yang mendukung hipotesis bahwa terdapat gangguan keseimbangan tubuh pada bulan setelah rekonstruksi ACL dikombinasikan dengan perbaikan meniscus.

Menurut penelitian dari Hadizadeh (2016) dalam jurnalnya yang berjudul *Gait analysis of national athletes after anterior cruciate ligament reconstruction following three stages of rehabilitation program: Symmetrical perspective,* dalam penelitian ini disebutkan bahwa bedah rekonstruksi merupakan penanganan utama yang dianjurkan setelah terjadi kerobekan ACL terutama untuk atlet yang terlibat dalam kegiatan olahraga level tinggi. Penelitian tersebut melaporkan terjadi penurunan lingkup gerak sendi (LGS) lutut dan terjadi penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor selama fase stance dan fase swing saat berjalan pada individu yang melakukan rekonstruksi ACL pada saat berjalan, tetapi penelitian ini tidak melakukan intervensi yang spesifik untuk perbaikan masalah yang timbul pasca rekonstruksi ACL.

Selain itu ada penelitian yang dilakukan oleh Panchal, Bedekar, Sancheti dan Shyam (2017) dalam jurnal yang berjudul *Effects of Lumbar Core Stability Exercise Programme on Knee*

Pain, Range of Motion, and Function Post Anterior Cruciate Ligament Reconstruction menyatakan bahwa latihan *Core Stability Exercise* semakin penting dibidang kebugaran dan rehabilitasi olahraga, hal tersebut terlihat dari hasil penelitian tersebut yang menyatakan manfaat yang nyata dari latihan *Core Stability Exercise* pada peningkatan lingkup gerak sendi atau *range of motion* (ROM) lutut, penurunan nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional penderita rekonstruksi ACL, tapi penelitian tersebut tidak terfokus melihat manfaat latihan *Core Stability Exercise* pada peningkatan lingkup gerak sendi dan peningkatan fungsional berjalan pasien pasca operasi rekonstruksi ACL dan tidak membandingkan tingkat efektivitas latihan tersebut dengan metode latihan yang lain.

Pada tahun 2017 peneliti Amirah Nur, Hanisah Hisham, Ahmad Faiz, Ahmad Nazri, June Madete, Lilik Herawati dan Jamaluddin Mahmud (2017) dalam jurnal *International Medical Device and Technology Conference* yang berjudul *Measuring Ankle Angle and Analysis of Walking Gait using Kinovea* menyatakan bahwa motion capture analysis bisa diaplikasikan dalam sebuah penelitian, dimana penelitian tersebut melihat rentang gerak dan pola berjalan individu normal menggunakan aplikasi Kinovea untuk melihat fungsional berjalan.

Analisa pola dan kemampuan gerak pasca rekonstruksi ACL sangat membantu program manajemen kesehatan dan performa pasca cedera olahraga serta dapat membimbing beberapa proses tindakan seperti desain latihan, periodisasi dan sebagainya. Salahsatu profesi kesehatan yang mendalami penanganan cedera olahraga selain dokter yang bergerak dalam bidang kedokteran olahraga atau *sport medicine* yang biasanya bekerjasama dengan fisioterapi yang menangani khusus untuk cedera olahraga.

Dari beberapa penelitian yang ada peneliti pada kesempatan ini ingin melakukan penelitian dengan keterbaharuan penelitian berupa melihat sejauh mana pengaruh kekuatan otot quadriceps, *range of motion* (ROM) lutut dan motivasi terhadap keseimbangan statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL)

G. Road Map Penelitian

1.	2015	*Body balance control deficiencies following ACL reconstruction combined with medial meniscus suture. A preliminary report*

2.	2016	*Gait analysis of national athletes after anterior cruciate ligament reconstruction following three stages of rehabilitation program: Symmetrical perspective,*
3.	2017	*Effects of Lumbar Core Stability Exercise Programme on Knee Pain, Range of Motion, and Function Post Anterior Cruciate Ligament Reconstruction* menyatakan bahwa latihan *Core Stability Exercise*
4.	2018	*Measuring Ankle Angle and Analysis of Walking Gait using Kinovea after ACL Reconstruction*
5.	2022	Pengaruh kekuatan otot *quadriceps, range of motion (ROM)* lutut dan motivasi terhadap keseimbangan statis pada pasien pasca *rekonstruksi anterior cruciate ligament* (ACL)
6.	2023	*Evaluasi return to sport test (RTST)* penderita rekonstruksi ACL menuju *return to sport* dengan menggunakan *comprehensive motion capture analysis*

Tabel 1.1 Road Map Penelitian