

PENGARUH KEKUATAN OTOT *QUADRICEPS*, *RANGE OF MOTION* LUTUT DAN MOTIVASI TERHADAP KESEIMBANGAN TUBUH STATIS PADA PASIEN PASCA REKONSTRUKSI *ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT* (ACL)

Ahmad Syafei¹, James Tangkudung², Junaedi³.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh kekuatan otot *quadriceps*, *range of motion* lutut dan motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL). Populasi sasaran (*target population*) penelitian adalah seluruh pasien pasca rekonstruksi ACL yang terdiri dari 30 pasien di klinik khusus penanganan cedera olahraga PhysioIN Bekasi. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Sampel penelitian adalah pasien pasca rekonstruksi ACL yang sudah melakukan program latihan di klinik khusus penanganan cedera olahraga PhysioIN Bekasi. Instrumen keseimbangan tubuh statis (Y) menggunakan *Stork Stand Test*. Instrumen kekuatan otot *quadriceps* (X₁) menggunakan tes kekuatan otot *quadriceps* dengan *spignomanometer test*. *Range of motion* (ROM) lutut (X₂) dengan menggunakan alat goniometer. Motivasi (X₃) menggunakan tes motivasi dengan angket, tes angket disusun menurut *skala likert*. Hasil dari penelitian ini adalah Pengaruh langsung variabel X₁ terhadap Y = 12,96%. Pengaruh langsung variabel X₂ terhadap Y = 25,2%. Pengaruh langsung variabel X₃ terhadap Y = 15,68%. Pengaruh langsung variabel X₁ terhadap X₃ = 19,8 %. Pengaruh langsung variabel X₂ terhadap X₃ = 6,86%. Pengaruh tidak langsung variabel X₁ terhadap Y melalui X₃ = 28,75%. Pengaruh tidak langsung variabel X₂ terhadap Y melalui X₃ = 36,7%.

Kata Kunci: Kekuatan otot, Motivasi, Keseimbangan tubuh

Abstract: This study aims to examine the effect of quadriceps muscle strength, range of motion of the knee and motivation on static body balance in patients after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction. The target population of the study were all post-ACL reconstruction patients consisting of 30 patients at the PhysioIN Bekasi sports injury clinic. The sampling technique in this study is total sampling. The research sample was post-ACL reconstruction patients who had already carried out an exercise program at the PhysioIN Bekasi sports injury treatment clinic. The static body balance instrument (Y) uses the *Stork Stand Test*. The quadriceps muscle strength instrument (X₁) uses a quadriceps muscle strength test with a *spignomanometer test*. *Range of motion* (ROM) of the knee (X₂) using a goniometer. Motivation (X₃) uses a motivational test with a questionnaire, the questionnaire tests are arranged according to a Likert scale. The results of this study are the direct effect of variable X₁ on Y = 12.96%. The direct effect of variable X₂ on Y = 25.2%. The direct effect of variable X₃ on Y = 15.68%. The direct effect of variable X₁ on X₃ = 19.8%. The direct effect of variable X₂

¹ Penulis adalah Mahasiswa Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.

² Penulis adalah Staf Edukatif Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.

³ Penulis adalah Staf Edukatif Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, Indonesia.

on $X_3 = 6.86\%$. The indirect effect of variable X_1 on Y through $X_3 = 28.75\%$.
The indirect effect of variable X_2 on Y through $X_3 = 36.7\%$.

Keywords: Muscle strength, motivation, body balance

PENDAHULUAN

Performa yang baik merupakan salah satu syarat mutlak yang harus dimiliki seorang atlet. Dalam aktivitas olahraga 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).

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 (Failla et al., 2016).

Cedera olahraga merupakan suatu keadaan terjadinya kerusakan pada jaringan baik pada tulang, otot, ligamen, syaraf dan kulit pada saat melakukan olahraga (Kiapour & Murray, 2014). 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). Sedangkan cedera non traumatik tidak disebabkan oleh benturan langsung tetapi dihubungkan dengan bagaimana pemain bergerak selama olahraga.

Menurut Majewski et al., (2006) meningkatnya popularitas olahraga diiringi dengan meningkatnya jumlah cedera, biasanya ekstremitas bawah yang terlibat terutama 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).

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. 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.

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).

Problematisa 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) sehingga akan menyebabkan kesulitan pada saat berdiri, gangguan keseimbangan, fungsi berjalan dan kembali dalam aktivitas olahraga. Fungsi kekuatan otot, kemampuan keseimbangan serta range of motion (ROM) yang baik merupakan komponen penting dalam menopang aktifitas sehari-hari (Alshewaiet et al., 2017). Peningkatan kontrol neuromuskuler pada lutut setelah cedera atau 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). 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.

Romaniuc dan Bazart (2015) motivasi dijelaskan sebagai suatu tendensi seseorang untuk berbuat yang meningkat guna menghasilkan suatu hasil atau lebih berpengaruh. Motivasi yang baik memungkinkan seseorang bekerja lebih baik (Maulana, Widiastuti, & Rihatno, 2020). Motivasi merupakan dorongan bagi seseorang untuk melakukan sesuatu guna mencapai suatu tujuan (Geta septiadi, Firmansyah Dliiss, & Abdul Sukur, 2021).

Banyak atlet tidak kembali ke tingkat olahraga seperti sebelum cedera ACL meskipun mereka secara fisik direhabilitasi dan terlepas dari kenyataan bahwa tujuan rekonstruksi dan program latihan yaitu untuk mengembalikan ke tingkat 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).

Keseimbangan adalah kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menjaga pusat titik gravitasi bidang tumpuan pada saat posisi tegak (Murti, Marani, & Rihatno, 2020). Keseimbangan dapat dikategorikan menjadi keseimbangan statis dan dinamis. Keseimbangan statis diperlukan saat duduk atau berdiri diam. Keseimbangan dinamis diperlukan saat jalan, lari atau gerakan berpindah dari satu titik ke titik yang lainnya dalam suatu ruang (Ageberg et al., 2005). Keseimbangan dinamis didefinisikan sebagai kemampuan untuk beralih dari keadaan dinamis ke keadaan statis atau kemampuan untuk mempertahankan stabilitas saat melakukan gerakan dinamis (Kouvelioti et al., 2015).

Menurut Pengse po et al., (2017) Problematisa 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 paha depan (quadriceps) mungkin berbahaya bagi pasien. Otot paha depan penting untuk mengontrol ekstremitas bawah selama aktivitas dinamis dan kelemahan otot paha depan 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 dibandingkan 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 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 juga bisa dipengaruhi oleh adanya kelemahan otot terutama otot ektensor lutut yaitu otot quadriceps. Oleh karena itu penting untuk membahas masalah penurunan lingkup gerak sendi lutut baik ekstensi maupun fleksi pasca rekonstruksi ACL.

Berikut ini merupakan beberapa penelitian yang relevan dengan permasalahan yang akan peneliti uji. Jae-Ho Yang, Seung-Pyo Eun, Dong-Ho Park, Hyo-Bum Kwak and Eunwook Chang (2019). Meneliti tentang The Effects of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on Individual Quadriceps Muscle Thickness and Circulating Biomarkers. International Journal of Environmental Research and Public Health. Published: 4 December 2019. Selanjutnya, Asghar Akbari, Fateme Ghiasi, Mohsen Mir & Mohammad Hosseinifar (2016) meneliti tentang The Effects of Balance Training on Static and Dynamic Postural Stability Indices After Acute ACL Reconstruction. Global Journal of Health Science; Vol. 8, No. 4; 2016. Dan juga, Sarah Noll, PT, DPT, OCS, ATC, J. Craig Garrison, PhD, PT, ATC, SCS, James Bothwell, MD and John E. Conway, MD (2015) meneliti tentang Knee Extension Range of Motion at 4 Weeks Is Related to Knee Extension Loss at 12 Weeks After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Investigation performed at Ben Hogan Sports Medicine, Fort Worth, Texas, USA 2015.

Berdasarkan permasalahan di atas dan penelitian yang relevan 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.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, metode survei dengan teknik pengukuran dan tes, sedangkan teknik analisis menggunakan pendekatan analisis jalur (*path analysis*) yaitu suatu teknik untuk menganalisis hubungan sebab akibat yang terjadi pada regresi berganda jika variabel bebasnya mempengaruhi variabel tergantung tidak hanya secara langsung tetapi juga secara tidak langsung (Maksum, 2018).

Populasi sasaran (*target population*) penelitian adalah seluruh pasien pasca rekonstruksi ACL yang terdiri dari 30 pasien. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah total sampling. Sampel penelitian adalah pasien pasca rekonstruksi ACL yang sudah melakukan program latihan di klinik khusus penanganan cedera olahraga PhysioIN Bekasi. Instrumen keseimbangan tubuh statis (Y) menggunakan *Stork Stand Test*. Instrumen kekuatan otot quadriceps (X_1) menggunakan tes kekuatan otot *quadriceps* dengan *spignomanometer test*. *Range of motion* (ROM) lutut (X_2) dengan menggunakan alat goniometer. Motivasi (X_3) menggunakan tes motivasi dengan angket, tes angket disusun menurut *skala likert*.

HASIL

Data penelitian ini terdiri dari hasil keseimbangan tubuh statis (Y) sebagai variabel terikat (*endogen*), selanjutnya Kekuatan Otot Quadriceps (X_1), *Range of motion* (ROM) lutut (X_2) sebagai variabel bebas (*eksogen*) dan motivasi (X_3) sebagai variabel perantara (*intervening*).

Pengujian Hipotesis

Pengujian Substruktural 1

Pengujian pada model struktural 1 untuk melihat pengaruh variabel kekuatan otot *quadriceps* (X_1) terhadap *range of motion* lutut (X_2) pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL).

Koefisien jalur model struktural 1			
Variabel	R ²	Koef Beta	P-Value/2
X_1X_2 (p_{21})	0,037	0,192	0,008

Berdasarkan tabel tampak bahwa R^2 sebesar 0,037 berarti bahwa 3,7% variabelitas variabel *range of motion* (X_2) dapat dijelaskan oleh variabel kekuatan otot *quadriceps* (X_1). Sehingga error (ϵ_1) = $1 - R^2 = 1 - 0,037 = 0,063$. Koefisien jalur kekuatan otot quadriceps (X_1) dan *range of motion* (X_2) atau (p_{21}) = 0,192 diperoleh nilai $Sig. = 0,008/2 = 0,004 < \alpha = 0,05$. Dari hasil pengujian model struktural 1 adalah signifikan.

Pengujian Substruktural 2

Pengujian pada model struktural 2 pada variabel kekuatan otot quadriceps (X_1), *range of motion* lutut (X_2) dan motivasi (X_3) pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL).

Koefisien Jalur Model Struktural 2			
Variabel	R ²	Koef Beta	P-Value/2
X_1, X_3 (p_{31})	0,222	0,445	0,034
X_2, X_3 (p_{32})	0,156	0,262	0,031

Berdasarkan tabel 7, tampak bahwa model 1 (R^2) sebesar 0,222 berarti bahwa 22,2% dan model 2 (R^2) sebesar 0,156 berarti bahwa 15,6% variabelitas variabel motivasi (X_3) dapat dijelaskan oleh variabel kekuatan otot *quadriceps* (X_1) dan *range of motion* (X_2). Sehingga error (ϵ_2) = $1 - R^2 = 1 - 0,156 = 0,844$. Koefisien jalur (X_1) terhadap (X_3) atau (p_{31}) = 0,445 dan (X_2) terhadap (X_3) atau (p_{32}) = 0,262 diperoleh nilai $Sig. = 0,034/2 = 0,017 < \alpha = 0,05$ dan $Sig. = 0,031/2 = 0,0155 < \alpha = 0,05$.

Pengujian Substruktural 3

Pengujian pada model struktural 3 yaitu variabel kekuatan otot quadriceps (X_1), *range of motion* (X_2), motivasi (X_3) terhadap keseimbangan tubuh statis (Y) pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL).

Pengujian signifikansi struktur 3

Model (Constant)	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	Beta	T	
	6.820	34.467		.198	
X1	.151	.068	.360	2.219	.035
X2	-2.188	.661	-.502	-3.311	.003
X3	.156	.263	.396	2.592	.005

Koefisien jalur (X_1) terhadap (Y) atau (p_{y1}) = 0,360; t_0 = 2,219, p-value $0,035/2 = 0,0175$ atau H_0 ditolak. Dengan demikian, kekuatan otot *quadriceps* (X_1) berpengaruh positif terhadap keseimbangan tubuh statis (Y). Koefisien jalur (X_2) terhadap (Y) atau (p_{y2}) = -0,502; t_0 = -3,311, p-value $0,003/2 = 0,0015$ atau H_0 ditolak. Dengan demikian, *range of motion* (X_2) berpengaruh negatif terhadap keseimbangan tubuh statis (Y), dan koefisien jalur (X_3) terhadap (Y) atau (p_{y3}) = 0,396 t_0 = 2,592, p-value $0,005/2 = 0,0025$ atau H_0 ditolak. Dengan demikian, variable motivasi (X_3) berpengaruh positif terhadap hasil keseimbangan tubuh statis (Y).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka dapat pembahasan yang didapat sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh langsung kekuatan otot *quadriceps* terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, bahwa terdapat pengaruh langsung kekuatan otot *quadriceps* terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) dengan hasil koefisien jalur $P_{y1} = 0,360$ dengan nilai $Sig. = 0,005 < \alpha = 0,0025$. Ternyata kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap keseimbangan tubuh statis.

Pengaruh kekuatan otot *quadriceps* terhadap keseimbangan tubuh statis sebesar 12,96%. Sedangkan sisanya 87,04% yang dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh (Noviyanti, Santoso, & Widodo, 2014) dengan penelitian yang berjudul hubungan kekuatan otot *quadriceps* femoris dengan risiko jatuh pada lansia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Uji korelasi menggunakan uji non parametrics spearman, diperoleh hasil $p < 0,05$ ($p = 0,024$) yang berarti bahwa korelasi antara kekuatan otot *quadriceps* femoris dengan risiko jatuh adalah bermakna, dimana terdapat hubungan diantara dua variabel yang diuji.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Penurunan kekuatan otot diidentifikasi sebagai faktor risiko yang paling kuat terkait dengan keseimbangan tubuh pada lansia. Otot *quadriceps* femoris merupakan otot pada sendi lutut yang berfungsi sebagai stabilisasi aktif sendi lutut dan juga berperan dalam pergerakan sendi yaitu gerakan ekstensi knee yang digunakan dalam aktifitas berjalan.

2. Terdapat pengaruh langsung *range of motion* lutut terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, bahwa terdapat pengaruh langsung *range of motion* (ROM) lutut terhadap keseimbangan tubuh statis pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) dengan hasil koefisien jalur $P_{y2} = -0,502$ dengan nilai $Sig. = 0,003 < \alpha = 0,0015$. Ternyata *range of motion* (ROM) lutut berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap keseimbangan tubuh statis.

Pengaruh *range of motion* (ROM) lutut terhadap keseimbangan tubuh statis sebesar 25,2%. Sedangkan sisanya 74,8% yang dipengaruhi oleh faktor lain. *Range of motion* (ROM) lutut yang baik merupakan komponen penting dalam menopang keseimbangan tubuh statis.

Kondisi dimana ketidakmampuan sendi untuk bergerak secara optimal atau suatu persendian memiliki gerak yang sangat sedikit berdampak signifikan pada keseimbangan tubuh statis. Penurunan ROM disebabkan oleh tidak adanya aktivitas dan untuk mempertahankan kenormalan ROM, sendi dan otot harus digerakkan dengan maksimum dan dilakukan secara teratur (Winters dalam (Ulliya, Soempeno, & Kushartanti, 2010).

3. Terdapat pengaruh langsung motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, bahwa terdapat pengaruh langsung motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) dengan hasil koefisien jalur $P_{y3} = 0,396$ dengan nilai $Sig. = 0,005 < \alpha = 0,05$. Ternyata motivasi berpengaruh positif secara langsung dan signifikan terhadap keseimbangan tubuh statis. Hal ini berarti bahwa jika pasien memiliki tingkat motivasi yang tinggi maka akan berpengaruh pada tingkat pemulihan untuk mendapatkan kembali keseimbangan tubuh statis.

Pengaruh motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis sebesar 0,396 atau 15,68 %. Sedangkan sisanya 84,32% yang dipengaruhi oleh faktor lain. Motivasi merupakan bagian dari aspek psikologis yang mempengaruhi keinginan seseorang untuk pulih. Sehingga diperlukan motivasi dari dalam diri maupun dari luar diri pasien agar pasien memiliki keinginan yang kuat untuk melakukan rehabilitasi pasca operasi sehingga keseimbangan tubuh statis dapat segera kembali normal.

4. Terdapat pengaruh tidak langsung kekuatan otot quadriceps melalui motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL)

Berdasarkan hasil uji analisis bahwa nilai koefisien jalur pengaruh tidak langsung yang diberikan variabel *intervening* ($p_{31.p_{y3}}$) adalah sebesar ($p_{31.p_{y3}} = 0,176$). Berdasarkan temuan sebelumnya yaitu pengaruh langsung kekuatan otot quadriceps terhadap keseimbangan tubuh statis didapat sebesar 0,360 atau 12,96%, sedangkan pengaruh kekuatan otot quadriceps melalui motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis adalah sebesar 0,176 atau 17,6%.

Total pengaruh langsung kekuatan otot quadriceps terhadap keseimbangan tubuh statis dan pengaruh tidak langsung yang diberikan melalui motivasi adalah sebesar 0,536 atau 28,75%. Ini berarti jika diintegrasikan kedua variabel ini, pengaruh yang didapatkan sangat signifikan. Dapat diartikan kekuatan otot quadriceps melalui motivasi memberikan pengaruh yang besar terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL).

Hasil penelitian ini dapat diasumsikan bahwa pasien pasca rekonstruksi anterior cruciate ligament (ACL) yang memiliki kekuatan otot quadriceps yang baik tentunya bisa menjaga keseimbangan tubuh statis yang baik didukung oleh tingkat motivasi yang tinggi dan penelitian yang dilakukan dapat diterima kebenarannya secara empiris. Dasar pemikiran yang telah dipaparkan pada kerangka konseptual dapat teruji secara nyata.

5. Terdapat pengaruh tidak langsung *range of motion* (ROM) lutut melalui motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL)

Berdasarkan hasil uji analisis bahwa nilai koefisien jalur pengaruh tidak langsung yang diberikan variabel *intervening* ($p_{32.p_{y3}}$) adalah sebesar ($p_{32.p_{y3}} = 0,262$). Berdasarkan temuan sebelumnya yaitu pengaruh langsung *range of motion* (ROM) lutut terhadap keseimbangan tubuh statis didapat sebesar 0,502 atau 25,2%, sedangkan pengaruh *range of*

motion (ROM) lutut melalui motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis adalah sebesar 0,1038 atau 10,38 %.

Total pengaruh langsung *range of motion* (ROM) lutut terhadap keseimbangan tubuh statis dan pengaruh tidak langsung yang diberikan melalui motivasi adalah sebesar 0,606 atau 36,7%. Ini berarti jika diintegrasikan kedua variabel ini, pengaruh yang didapatkan sangat signifikan. Dapat diartikan *range of motion* (ROM) lutut melalui motivasi memberikan pengaruh yang besar terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL).

6. Terdapat pengaruh kekuatan otot *quadriceps*, *range of motion* (ROM) lutut dan motivasi secara simultan dan signifikan terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL).

Pada hasil perhitungan analisis jalur, ditemukan bahwa terdapat pengaruh secara simultan kekuatan otot *quadriceps* (X_1), *range of motion* (ROM) lutut (X_2) dan motivasi (X_3) terhadap keseimbangan tubuh statis (Y) didapatkan $R_{\text{square}} = 0,470$ atau sebesar 47% sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, dimana terdapat pengaruh secara simultan dan signifikan antara kekuatan otot *quadriceps*, *range of motion* (ROM) lutut dan motivasi terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL). Ini berarti semua variabel *eksogen* memiliki pengaruh terhadap variabel *endogen*. Dimana efek yang dihasilkan berbeda akan tetapi sama-sama memberikan pengaruh dan sumbangan pada keseimbangan tubuh statis.

Pengaruh yang didapatkan dari ketiga variabel *eksogen* ini kekuatan otot *quadriceps* (X_1), *range of motion* (ROM) lutut (X_2) dan motivasi (X_3) terhadap keseimbangan tubuh statis (Y) menunjukkan skor yang cukup besar yaitu 0,47 atau 47%. Hasil temuan dari penelitian ini secara statistik telah menunjukkan bahwa keseimbangan tubuh statis didukung oleh tiga variabel dalam penelitian ini, sedangkan sisanya 0,53 atau 53 % disebabkan oleh faktor lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan pembahasan, diperoleh kesimpulan dari variabel *eksogen* yaitu kekuatan otot *quadriceps* (X_1), *range of motion* (ROM) lutut (X_2), dan motivasi (X_3), serta variabel *endogen* keseimbangan tubuh statis (Y) adalah sebagai berikut: 1) Kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) sebesar 6,7 %. 2) *Range of motion* (ROM) lutut berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) sebesar 1,69 %. 3) Motivasi berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) sebesar 15,8 %. 4) Kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap motivasi pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) atlet panahan U-12 Jakarta Barat sebesar 43,96%. 5) *Range of motion* (ROM) lutut berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap motivasi pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) sebesar 44,76%. 6) Kekuatan otot *quadriceps* berpengaruh secara tidak langsung terhadap keseimbangan tubuh stais melalui motivasi pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) sebesar 26,4%. 7) *Range of motion* (ROM) lutut berpengaruh secara tidak langsung terhadap keseimbangan tubuh statis pada pasien pasca rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACL) sebesar 26,6%.

DAFTAR PUSTAKA

Ageberg, E., Roberts, D., Holmström, E., & Fridén, T. (2005). Balance in single-limb stance in patients with anterior cruciate ligament injury: Relation to knee laxity, proprioception, muscle strength, and subjective function. *American Journal of Sports Medicine*, 33(10), 1527–1535. <https://doi.org/10.1177/0363546505274934>

- Akbari, A., Ghiasi, F., Mir, M., & Hosseinifar, M. (2015). The Effects of Balance Training on Static and Dynamic Postural Stability Indices After Acute ACL Reconstruction. *Global Journal of Health Science*, 8(4), 68–81. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n4p68>
- ALAA EL-DIN A. BALBA, Ph.D., A. I. M. M. E.-K. M. S., & AHMED H. WALY, M.D., M. M. M. P. D. (2018). Effect of Core Stability Training on Knee Proprioception after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Medical Journal of Cairo University*, 86(March), 231–240. <https://doi.org/10.21608/mjcu.2018.55091>
- Alshewaier, S., Yeowell, G., & Fatoye, F. (2017). The effectiveness of pre-operative exercise physiotherapy rehabilitation on the outcomes of treatment following anterior cruciate ligament injury: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 31(1), 34–44. <https://doi.org/10.1177/0269215516628617>
- Atwi, H., Abbes, Y., Mansour, A., Hassan, K. H., & Karaki, H. (2017). Evaluation of Rehabilitation Parameters After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 5(3), 2119–2126. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2017.156>
- Bartlett, R. (2007). *Introduction to Sports Biomechanics* (2nd editio). New York: Routledge.
- Chambat, P. (2013). ACL tear. *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research : OTSR*, 99(1 Suppl), 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.11.012>
- Failla, M. J., Logerstedt, D. S., Grindem, H., Axe, M. J., Risberg, M. A., Engebretsen, L., ... Snyder-Mackler, L. (2016). Does Extended Preoperative Rehabilitation Influence Outcomes 2 Years after ACL Reconstruction? A Comparative Effectiveness Study between the MOON and Delaware-Oslo ACL Cohorts: *American Journal of Sports Medicine*, 44(10), 2608–2614. <https://doi.org/10.1177/0363546516652594>
- Geta septiadi, Firmansyah Dliiss, & Abdul Sukur. (2021). the Effect of Online Learning and Student Motivation During the Covid-19 Pandemic. *Gladi : Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 12(01), 62–72. <https://doi.org/10.21009/gjik.121.09>
- Hadizadeh, M., Amri, S., Mohafez, H., Roohi, S. A., & Mokhtar, A. H. (2016). Gait analysis of national athletes after anterior cruciate ligament reconstruction following three stages of rehabilitation program: Symmetrical perspective. *Gait and Posture*, 48, 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.05.002>
- Haro, M. S., & Shelbourne, K. D. (2016). Prevention and Management of Loss of Motion in Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 24(1), 45–54. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2015.09.004>
- Irrgang, J. J., Ho, H., Harner, C. D., & Fu, F. H. (1998). Use of the international knee documentation committee guidelines to assess outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 6(2), 107–114. <https://doi.org/10.1007/s001670050082>
- Kiapour, A. M., & Murray, M. M. (2014). Instructional Review : Knee Basic Science of Anterior Cruciate Ligament Injury and Repair, 3(2), 20–31.
- Kouvelioti, V., Kellis, E., Kofotolis, N., & Amiridis, I. (2015). Reliability of single-leg and double-leg balance tests in subjects with anterior cruciate ligament reconstruction and controls. *Research in Sports Medicine*, 23(2), 151–166. <https://doi.org/10.1080/15438627.2015.1005292>
- Majewski, M., Susanne, H., & Klaus, S. (2006). Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee*, 13(3), 184–188. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2006.01.005>
- Maksum, A. (2018). Metodologi Penelitian Dalam Olahraga (edisi kedua), (October).
- Maulana, R. R., Widiastuti, & Rihatno, T. (2020). Pengaruh Feedback dan Motivasi Latihan terhadap Keterampilan Passing control sepak bola U-16, 11(02), 127–139. <https://doi.org/doi.org/10.21009/GJIK.112.05>
- Murti, D. L. A. W., Marani, I. N., & Rihatno, T. (2020). Pengaruh Kekuatan Otot Tungkai,

Ahmad Syafei, James Tangkudung, Junaedi: Pengaruh Kekuatan Otot Quadriceps, Range Of Motion Lutut Dan Motivasi Terhadap Keseimbangan Tubuh Statis Pada Pasien Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL)

- Kelentukan Togok dan Keseimbangan Terhadap Servis Sepak Takraw. *Gladi : Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 11(02), 115–126. <https://doi.org/10.21009/gjik.112.04>
- Noll, S., Craig Garrison, J., Bothwell, J., & Conway, J. E. (2015). Knee extension range of motion at 4 weeks is related to knee extension loss at 12 weeks after anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 3(5), 1–6. <https://doi.org/10.1177/2325967115583632>
- Noviyanti, S., Santoso, T. B., & Widodo, A. (2014). Hubungan Kekuatan Otot Quadriceps Femoris Dengan Risiko Jatuh Pada Lansia. Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/30791>
- Pengse Po1, Erin Delaney1, Howard Gamper2, Miklos Szanti-Kis3, Lee Speight3, LiWei Tu1, Andrey Kosolapov1, E. James Petersson3, Ya-Ming Hou2, and C. D. (2017). 乳鼠心肌提取 HHS Public Access. *Physiology & Behavior*, 176(12), 139–148. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.03.040>
- Psychological factors are important to return to pre-injury sport activity after ACL reconstruction. (n.d.).
- Romaniuc, R., & Bazart, C. (2015). Intrinsic and Extrinsic Motivation. *Encyclopedia of Law and Economics*, 1–4. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7883-6_270-1
- Ulliya, S., Soempeno, B., & Kushartanti, B. W. (2010). Pengaruh Latihan Range of Motion (Rom) Terhadap Fleksibilitas Sendi Lutut Pada Lansia Di Panti Wreda Wening Wardoyo Ungaran. *Nurse Media Journal of Nursing*, 1(2), 72–78. <https://doi.org/10.14710/nmjn.v1i2.718>
- Zein, M. I. (2013). Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) Pada Atlet Berusia Muda. *Medikora*, XI(2), 111–121.