



ANALISIS POSISI TUBUH, SUDUT DAN GAYA DALAM LEMPAR CAKRAM ATLET PASI ACEH

Musran^{1*}, Syahrianursaifi², Yulinar³, Erizal Kurniawan⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, FKIP, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

*Email korespondensi : musran_penjaskesrek@Abulyatama.ac.id¹

Diterima November 2022; Disetujui Desember 2022; Dipublikasi 31 Januari 2023

Abstract: *Discus throwing is a throwing number that requires several body abilities, including biomechanics of motion, body position, angle of movement and the magnitude of the force that will affect the results of the throw. The importance of correct motion biomechanics in discus throwing is to achieve a feat. This study aims to analyze the range of motion of the body position, the angle of movement and the magnitude of the force in discus throwing in Acehnese PASI athletes. Review based on correct biomechanics and proper elevation angle. This type of research is descriptive analysis, namely analyzing and presenting data systematically. This study uses a total sampling of 5 PASI Aceh discus throwing athletes. The movement angle position data is obtained through solidworks software, the magnitude of the force using the axis accelerometer sensor and software logger pro. The data analysis technique uses descriptive analysis. The results showed: 1) Body position in discus throwing with an average value of 3.47 in the "almost appropriate" criteria, 2) The angle of elevation of the throw with an average value of 32,32°, 3) The magnitude of the force with an average value of 482.49 N, 4) Discus throwing results with an average value of 22.57 meters. The conclusion is that the ability of PASI Aceh athletes in throwing discs where the body position, elevation angle, and magnitude of the force on the criteria "almost match" with the average discus throwing results as far as 22.57 meters.*

Keywords : *Analysis of Body Position, Angle of Movement and Force, Disc Throw*

Abstrak: Lempar cakram merupakan nomor lempar yang menuntut beberapa kemampuan tubuh, di antaranya adalah biomekanika gerak, posisi tubuh, sudut gerakan dan besaran gaya akan mempengaruhi hasil lemparan. Pentingnya biomekanika gerak yang benar dalam lempar cakram adalah untuk mencapai suatu prestasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis rangkaian gerak posisi tubuh, sudut gerakan dan besaran gaya dalam lempar cakram pada atlet PASI Aceh. Ditinjau berdasarkan biomekanika yang benar dan sudut elevasi yang tepat. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analisis yaitu menganalisa dan menyajikan data secara sistematis. Penelitian ini menggunakan total sampling yang berjumlah 5 orang atlet lempar cakram PASI Aceh. Data posisi sudut gerakan diperoleh melalui *software solidworks*, besaran gaya menggunakan sensor *axis accelerometer* dan *software logger pro*. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan: 1) Posisi tubuh dalam lempar cakram dengan nilai rata-rata 3,47 dalam kriteria "hampir sesuai", 2) Sudut elevasi lemparan dengan nilai rata-rata 32,32°, 3) Besaran gaya dengan nilai rata-rata 482.49 Newton, 4) Hasil lempar cakram dengan nilai rata-rata 22,57 meter. Kesimpulannya bahwa kemampuan atlet PASI Aceh dalam melempar cakram dimana posisi tubuh, sudut elevasi, dan besaran gaya pada kriteria "hampir sesuai" dengan rata-rata hasil lemparan cakram sejauh 22,57 meter.

Kata kunci : *Analisis Posisi Tubuh, Sudut Gerakan dan Gaya, Lempar Cakram*

Olahraga merupakan alat pemersatu bangsa, melalui olahraga akan dapat meningkatkan prestasi, mengharumkan nama daerah, Bangsa dan Negara. Melalui prestasi olahraga akan dikenal oleh seluruh masyarakat banyak. Cabang olahraga prestasi yang dapat mengharumkan nama daerah dan bangsa, salah satunya cabang olahraga atletik.

PASI (1993) “Cabang olahraga atletik akan selalu berkaitan dengan perlombaan dan prestasi”. Maka keduanya adalah aspek dasar ke ikut sertaan dalam olahraga. Keberhasilan seseorang individu menuntut kualitas tinggi, seperti kekuatan, daya tahan, kecepatan, koordinasi, teknik. Usaha melahirkan atlet berprestasi tinggi tidak mudah, memerlukan waktu yang lama dan melibatkan berbagai komponen. Komponen yang berperan dalam pencapaian prestasi olahraga ada empat faktor berpengaruh yaitu kondisi fisik, teknik, taktik, dan psikologis. Keempat komponen harus diberikan kepada atlet secara terprogram, teratur, terarah dan terukur untuk mendapatkan prestasi.

Pencapaian berprestasi harus memiliki kualitas fisik yang bagus. Kondisi fisik adalah elemen yang penting untuk mencapai prestasi. Salah satu hal yang wajib dimiliki setiap atlet dalam mengembangkan dan meningkatkan prestasi olahraga secara optimal (Prima & Kartiko, 2021). Kualitas teknik juga sangat menentukan keberhasilan atlet, sebab teknik adalah aktivitas yang harus dilakukan dalam setiap kesempatan latihan maupun perlombaan. Selain fisik dan kualitas teknik, mental juga sangat berperan dan mendukung cabang olahraga atletik. Nomor yang diperlombakan pada cabang atletik meliputi nomor jalan, lari, lompat dan lempar. Di nomor lempar sendiri terdiri dari lempar cakram, tolak peluru,

lontar martil dan lempar lembing. Sifat dari nomor ini adalah banyak membutuhkan fungsi *neuromuscular* seperti koordinasi gerak, kekuatan gerak dan kecepatan gerak.

Perkembangan atletik di Indonesia memberikan yang terbaik bagi Bangsa dan Negara. Perkembangan ditandai dengan medali yang telah disumbangkan oleh atlet-atlet Indonesia pada Asean Games. Tentunya untuk mengikuti Asean Games banyak hal yang dihadapi sebelumnya salah satunya adalah harus bersaing dan menjadi yang terbaik di Pekan Olahraga Nasional.

Prestasi dicabang atletik Provinsi Aceh sekarang ini mengalami pasang surut dan sangat minim menyumbangkan dan menyediakan bibit-bibit atlet Nasional, khususnya untuk nomor lari jarak pendek, menengah, nomor tolak dan lempar. Aceh mengalami kondisi menurun dalam pembinaan atlet cabang atletik umumnya dan khususnya dalam lempar cakram. Pembinaan cabang atletik di Aceh dibina melalui PASI Aceh, PPLP dan PPLM Aceh, namun khusus lempar cakram belum ada yang bisa dibanggakan.

Minat masyarakat Aceh terutama kalangan pelajar dan remaja terhadap atlet masih relatif rendah, realita tersebut dapat dilihat penggunaan lapangan atletik pada waktu pagi dan sore hari mayoritas penggunaannya atlet untuk nomor lari jarak pendek dan menengah, sedangkan untuk atlet nomor tolak dan lempar masih juga relatif kurang. Lapangan nomor lempar yang tidak terawat akibat jarang dimanfaatkan dan hanya dipakai saat akan menghadapi kegiatan kejuaraan, padahal lempar cakram merupakan nomor yang selalu dipertimbangkan di setiap kejuaraan baik tingkat Nasional maupun Internasional.

Kelemahan yang sangat dirasakan masih rendahnya sumber daya, khususnya pelatih lempar cakram. Secara tidak langsung bisa menghambat kemajuan dan perkembangan lempar cakram dikarenakan tidak memiliki kemampuan untuk menerapkan inovasi-inovasi baru dan menciptakan teknik-teknik gerakan serta bentuk latihan khususnya pada lempar cakram. Keterbatasan kemampuan pelatih lempar cakram termasuk sumber pendukung dalam proses pelatihan akan melahirkan atlet yang tidak berprestasi.

Lempar cakram adalah kemampuan individu dalam melakukan gerakan melempar yang berbentuk piringan untuk mencapai jarak lemparan sejauh-jauhnya dengan teknik gerakan; pegangan cakram, pelempar membelakangi arah lemparan, kemudian pelempar berputar searah jarum jam dengan menggunakan kedua kaki, lemparan cakram, dan *follow through*. Untuk menghasilkan prestasi yang maksimal dalam lempar cakram harus ditunjang oleh faktor yaitu: pelatih yang berkualitas, atlet yang berbakat, program latihan yang benar, kondisi fisik yang baik, kesehatan mental yang prima, dan metode latihan yang tepat.

Nomor lempar merupakan nomor yang paling banyak memerlukan kekuatan tenaga seperti yang dikemukakan Guthrie (2003) adalah “Untuk menghasilkan lemparan yang optimal diperlukan adanya kekuatan dan daya”. Disamping faktor lainnya seperti kecepatan dan daya tahan. Pada lempar cakram selain kekuatan tenaga dan daya ledak, juga didukung oleh faktor keseimbangan tubuh sehingga dalam melakukan lempar cakram tidak mengakibatkan diskualifikasi. Guthrie (2003) “Pelempar berputar searah jarum jam dengan menggunakan kedua kakinya, tetapi sumbunya

adalah kaki kiri. Tenaga putaran tidak berperan disini yang paling penting adalah pelempar memiliki keseimbangan dan mulai dalam ritme untuk melempar”.

Komponen faktor kondisi fisik, fisiologis, antropometri, psikologis sebagai pendukung dalam pencapaian prestasi lempar cakram dan di dukung faktor lain yaitu biomekanika. Biomekanika berhubungan dengan gerakan tubuh manusia dalam berolahraga, karena semua gerakan manusia terjadi atas dasar prinsip mekanika. Pentingnya peranan ilmu biomekanika, namun masih banyak para pelatih atletik nomor lempar khususnya di Aceh menyampingkan ilmu mekanika gerak, karena kurangnya ilmu pengetahuan tentang biomekanika. Gerakan manusia dalam berolahraga tidak lepas dari prinsip biomekanika, maka pelatih perlu memperhatikan faktor-faktor mekanika gerak yang mempengaruhi penampilan atlet. Salah satu fungsi penguasaan prinsip mekanika oleh pelatih dapat mengembangkan keterampilan, merancang teknik-teknik latihan yang cocok dan efisien.

Pengurus Provinsi (Pengprov) PASI Aceh adalah induk olahraga yang melingkupi semua nomor atletik di Aceh. Dimana Pengurus Provinsi (Pengprov) PASI Aceh yang memegang peran sebagai pengurus sekaligus membina atlet-atlet yang berpotensi dan berprestasi dibidang atletik untuk diikutsertakan mewakili Aceh pada *event* Nasional baik Kejuaraan Nasional maupun Pekan Olahraga Nasional untuk mengharumkan Aceh melalui olahraga cabang atletik.

Berdasarkan pengamatan pada atlet lempar cakram Aceh, pembinaan maupun pelatihan atletik lempar cakram kurang optimal dan masih jalan ditempat seperti tahun-tahun sebelumnya. Pelatih

atletik PASI Aceh masih mengandalkan kemampuan fisik dan teknik tanpa memahami dan mengadopsi ilmu biomekanika gerak. Pelatih atletik lempar cakram Aceh hanya berbekal pengalaman, karena sebelumnya pernah menjadi atlet pelempar cakram. Selama ini prakteknya di lapangan pelatih hanya terus melatih kemampuan fisik dan teknik, tetapi tidak tahu apakah gerakan posisi tubuh atlet melempar cakram sudah sesuai dengan gerak berdasarkan biomekanika, sudut elevasi lemparan yang digunakan atletnya apakah sudah mendekati sudut elevasi 45^0 , dan berapa besaran gaya yang diberikan terhadap lempar cakram. Selain pelatih belum paham bagaimana pendekatan analisis gerakan posisi tubuh, dan pengukuran sudut elevasi lemparan serta besaran gaya dorongan terhadap cakram.

Analisis gerak lempar cakram sangat perlu dilakukan oleh pelatih untuk memperbaiki gerakan yang salah. lempar cakram pada perkembangannya mengalami berbagai perubahan teknik sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang secara langsung berpengaruh terhadap prestasi atlet. Pada proses pembentukan teknik lempar cakram yang baik dan benar tidak hanya mengandalkan pengamatan secara sepintas yang tidak dapat ditangkap oleh mata, maka diperlukan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga tidak tampak kesalahan-kesalahan dalam melempar cakram.

Dasar penelitian merujuk pada hasil penelitian sebelumnya dimana kesimpulan penelitian melalui analisis biomekanika gerak termasuk dalam kriteria sesuai dalam melakukan lempar cakram, (Aji et al., 2015). Penelitian analisis gerak lempar lembing ditinjau dari aspek

biomekanika dan kinesiologi, kesimpulan penelitian yaitu hasil lemparan efektif pada lemparan ketiga dengan ketinggian $h = 2,74$ m dengan sudut elevasi $45,2^\circ$ mempunyai $V_0 = 20,60$ m/s menghasilkan jarak lemparan yaitu 35,26 m. Atlet ingin menghasilkan lemparan maksimal maka, kecepatan awal, tinggi lemparan, harus sebesar-besarnya dengan sudut elevasi 45° (Suwadi, 2014)

Penelitian ini berfokus pada biomekanika gerak baik posisi tubuh, sudut gerakan dan besaran gaya dalam melempar cakram. Penelitian ini upaya untuk mengetahui hasil dari latihan yang telah diberikan pelatih untuk atlet, dengan analisis yang tepat dan pembinaan yang jelas akan diperoleh hasil yang maksimal dalam mengukur tingkat keberhasilan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Posisi Tubuh, Sudut dan Gaya dalam Lempar Cakram Atlet PASI Aceh.

KAJIAN PUSTAKA

Analisis

Analisis adalah kegiatan berfikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya satu sama lain dan fungsi masing-masing dalam satu keseluruhan yang terpadu. Analisis sebagai usaha dalam mengamati sesuatu secara mendetail dengan cara menguraikan komponen-komponen pembentuknya atau menyusun komponen tersebut untuk dikaji lebih lanjut (Puspitasari, 2021).

Analisis juga sebagai sebuah tindakan yang di dalamnya termuat beberapa aktivitas seperti penguraian, pembedaan dan pemilahan sesuatu untuk digolongkan serta dikelompokkan kembali

berdasarkan kriteria tertentu. Selanjutnya dari proses tersebut dilakukan proses pencarian keterkaitan serta penafsiran makna dari setiap kriteria.

Lempar Cakram

Lempar adalah usaha untuk membuang sejauh-jauhnya, dan cakram adalah sesuatu atau alat berbentuk cakram menyerupai piringan yang dibuang sejauh-jauhnya. Nugraha (2010) “Lempar cakram adalah melemparkan benda cakram sejauh mungkin dengan arah lemparan yang ditentukan”. Purnomo & Dapan (2011) “Karakteristik pelempar cakram yang baik adalah ia mempunyai tubuh yang tinggi, kuat dan memiliki kecepatan gerak, daya koordinasi yang baik serta mobilitas khusus”.

Cakram terbuat dari logam licin mempunyai daya rekat yang kuat pada bodi cakram. Beratnya berpusat di tengah. Berat cakram: 1 kg untuk putri dan 2 kg untuk putra, untuk putri-putri SMP sampai kejuaraan umum dan Olimpiade menggunakan cakram seberat 1 kg. Anak-anak putra setingkat SMP dan SMA, mengingat usia serta tubuh yang belum tumbuh sepenuhnya, maka menggunakan cakram dengan berat 1–2 kg. Mahasiswa dan umum menggunakan cakram seberat 2 kg (Munasifah, 2008).

Pengambilan awalan, lempar cakram dilakukan di dalam lingkaran, dengan ukuran sebagai berikut; garis tengah lingkaran 2,50 m, tebal sisi lingkaran 5 mm, dan sektor lempar dibatasi garis dalam yang membentuk sudut lemparan 40° pada tengah sirkel, artinya cakram yang dilemparkan harus jatuh di dalam lapangan yang dibentuk oleh sudut lemparan tersebut.

Kemampuan Lempar Cakram

Kemampuan merupakan suatu potensi atau Analisis Posisi Tubuh, Sudut dan Gaya Dalam.... (Musran, Syahrianursaifi, Yulinar, & Kurniawan, 2023)

kemampuan dasar tubuh yang dimiliki oleh atlet dalam suatu cabang olahraga.

Kemampuan gerakan melempar cakram yang baik dan benar agar lemparannya jauh, harus ditekuni melalui kegiatan latihan secara terarah, terprogram dan berkesinambungan. Lempar cakram adalah Suatu gerakan menyalurkan tenaga pada suatu benda yang menghasilkan daya pada benda tersebut dengan memiliki kekuatan ke depan atau ke atas (Widya, 2004).

Melempar cakram berarti menggerakkan benda atau objek, agar objek bergerak ke suatu jarak tertentu diperlukan tenaga (*force*). Tenaga (*force*) ini diperlukan untuk melawan gravitasi yang bekerja pada setiap benda yang berada di bumi. (Nusa & Basuki, 2015). Atiq (2015) menjelaskan “semakin jauh jarak lempar seseorang, maka semakin besar pula kekuatan yang diperlukannya”.

Beberapa tahap dasar harus ada ciri yang dipunyai oleh seseorang pelempar cakram adalah: kekuatan, *power*, kecepatan, keseimbangan, koordinasi.

Kemampuan melempar cakram adalah kecakapan atau kemahiran seseorang menyalurkan tenaga pada benda cakram yang menghasilkan daya pada benda tersebut, dengan memiliki kekuatan, *power*, keseimbangan dan koordinasi gerakan yang benar sehingga menghasilkan lemparan yang jauh.

Sudut Gerakan

Sudut merupakan suatu daerah dibatasi oleh dua sinar garis yang mempunyai titik pangkal yang sama. Sudut adalah bagian yang terletak diantara dua garis yang berpotongan, atau sudut adalah himpunan semua titik dari dua sinar yang

bersekutu pangkalnya. Tohir (2019) “Sudut didefinisikan sebagai bangun geometri yang dibentuk oleh dua sinar dengan titik pangkal yang berimpit”.

Besar sudut pada lingkaran 360° . Besar sudut pada segitiga siku-siku 180° . Besar sudut pada persegi/segi empat 360° , untuk mengukur sudut dapat digunakan busur derajat. Sudut yang ukurannya antara 0° dan 90° disebut sudut lancip, sudut yang ukurannya 90° disebut sudut siku-siku, sudut yang ukurannya antara 90° dan 180° disebut sudut tumpul, sudut yang ukurannya 180° disebut sudut lurus”.

Atletik lempar cakram sudut-sudut sangat berkaitan dalam gerakan melempar seperti putaran kaki, badan, gerakan tangan saat mengayun dan sudut elevasi lemparan. Ketika melempar gerakan tubuh tanpa disadari membentuk sudut gerak,

Dasar ilmu gerak adalah sesuatu untuk mempelajari terbentuknya sudut gerakan, sebagaimana gerakan-gerakan yang dijelaskan hukum Newton. Ilmu gerak akan membantu memberikan pemahaman bagaimana melakukan aktifitas olahraga seperti jalan, lari, lompat lempar, meluncur, menyelam dan senam. Hal-hal yang berkaitan dengan sudut gerak yaitu:

1. Sudut kelembaman
2. Momentum sudut kelembaman dari suatu benda tegar
3. Momentum sudut dari tubuh manusia
4. Hukum gerak newton I dengan sudut gerak
5. Sudut dorong dan daya gerak tetap
6. Hukum gerak newton III dengan sudut gerak

Posisi Tubuh

Posisi adalah suatu kondisi vektor yang merepresentasikan keberadaan suatu titik terhadap

titik lainnya yang bisa dijabarkan dengan menggunakan jarak dan atau sudut. Pada dasarnya posisi tubuh, postur tubuh, bentuk tubuh maupun tinggi badan adalah bagian dari antropometri yaitu sesuatu yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri ini merupakan bagian dari ergonomi yang secara khusus mempelajari ukuran tubuh yang meliputi dimensi linear, serta isi dan juga meliputi daerah ukuran, kekuatan, kecepatan dan aspek lain dari gerakan tubuh.

Pelempar cakram harus menjaga kestabilan posisi tubuh atau stabilitas dinamik tubuh agar tidak goyah dan terjatuh ketika melempar. Menurut Gerwin (2010) “Stabilitas atau posisi stabil adalah sebagai posisi dimana ada hubungan yang jelas antara posisi dan kekuatan yang dibutuhkan untuk mempertahankan posisi”.

Posisi Tubuh Dalam Lempar Cakram

Posisi tubuh maupun teknik dalam lempar cakram dengan putaran 1,5 bagi yang tidak kidal terdiri dari beberapa tahapan gerakan yang dikemukakan oleh Purnomo & Dapan (2011) yaitu sebagai berikut :

1. Posisi fase pegangan cakram
2. Posisi fase awal dan gerakan mengayun
3. Posisi fase gerakan memutar bagian 1
4. Posisi fase gerakan memutar bagian 2; membangun pra tegangan.
5. Posisi fase memutar pada penempatan kaki
6. Posisi fase melepaskan bagian 1; memulai gerak percepatan akhir melempar cakram
7. Posisi fase melepaskan bagian 2; posisi *power*
8. Posisi fase melepaskan bagian 3; gerak pelepasan cakram

9. Posisi fase pemulihan (*recovery*)

Besaran Gaya (*Force*)

Besaran Gaya pada cabang olahraga dibahas dalam suatu bidang ilmu yang dinamakan ilmu biomekanika yang terapannya adalah untuk mengetahui efisiensi gerakan yang efektif terhadap suatu cabang olahraga, khususnya cabang atletik nomor lempar cakram. Gaya merupakan dorongan, tarikan dan putaran yang membuat benda bergerak lebih cepat atau lebih lambat, berubah arah atau bentuk. Hidayat (2003) "Gaya adalah sesuatu yang menyebabkan terjadinya perubahan keadaan dari diam ke gerak, dari gerak ke diam, atau perubahan panas, atau perubahan kecepatan". Besaran gaya akan menghasilkan tarikan atau dorongan pada suatu benda sehingga menyebabkan benda mengalami perubahan gerak atau perubahan bentuk. Gaya sebagai padanan dari *force*, dan *force* inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan dan terjadinya gerak.

Satuan ukuran gaya yang yang paling umum adalah pound (Ib), tetapi satuan gaya menurut SI adalah Newton, sesuai dengan ahli sains dan matematika asal Inggris, Isaac Newton. Satuan Newton disingkat dengan N. Satuan Newton gaya didefinisikan sebagai gaya yang diperlukan untuk mepercepat 1 kg massa 1 m/s/s, atau secara matematikanya adalah: $1,0 \text{ N} = (1,0 \text{ kg})(1,0 \text{ m/s/s})$ (1,1). Satu Newton gaya sama dengan 0,225 Ib gaya, atau 1Ib sama dengan 4,448 N (McGinnis, 2005). Ketika hendak melempar cakram, maka moment gaya harus diperbesar sebab semakin besar moment gaya maka gaya yang dihasilkan akan semakin besar sehingga dapat menghasilkan lemparan yang jauh.

Secara biomekanika, lempar cakram

termasuk jenis keterampilan yang diklasifikasikan dalam melontarkan objek untuk mencapai jarak *horizontal* maksimal. Melontarkan cakram berarti menggerakkan objek, agar objek bergerak ke suatu jarak tertentu diperlukan tenaga. Tenaga diperlukan untuk melawan gaya gravitasi yang berkerja pada setiap benda yang berada di bumi.

METODE PENELITIAN

Penelitian kualitatif adalah pengumpulan data pada suatu latar alamiah, dengan menggunakan metode alamiah, dan dilakukan oleh orang atau peneliti yang tertarik secara alamiah (Gunawan, 2017). Jenis penelitian ini adalah deskriptif analisis yaitu menganalisa dan menyajikan data fakta secara sistematis sehingga dapat lebih mudah dipahami dan disimpulkan.

Penelitian deskriptif analisis ini sebatas pendeskripsian yaitu menganalisis rekaman video gerak lempar cakram yang meliputi analisis posisi tubuh yaitu; posisi pegangan cakram, fase ayunan, fase memutar, fase melempar cakram, fase pemulihan. Analisis sudut gerakan yaitu; dari gerakan awal sampai gerakan setelah melempar cakram, dan analisis besaran gaya.

Langkah analisis data yaitu memasukan data video untuk dianalisis sebagai berikut:

- Memasukan video rekaman ke dalam laptop menggunakan *card reader*.
- Memilih fasilitas *analyzer* pada *software movie maker* untuk menentukan video gerak lempar cakram dengan gerakan perlahan (*slow motion*) dan menghentikan pada tahap-tahap yang diinginkan.
- Menyimpan masing-masing video dengan memberikan nama filenya.

- d. Mulai melakukan analisis, dengan menggunakan fasilitas *analyzer* sebuah gerakan dijalankan dengan *slow motion*, pada beberapa gerakan tertentu yang berdekatan dihentikan dan dijadikan *picture* setiap gerakan. Tujuannya menganalisis pergerakan posisi tubuh mulai dari awal gerakan, fase mengayun, fase memutar, fase melepaskan cakram dan fase setelah pelepasan cakram atau pemulihan.
- e. Memasukan hasil analisis ke dalam tabel pengamatan berdasarkan biomekanika gerak yang benar.

Sudut gerakan yang dianalisis melalui *capture* dari rekaman video yang diberhentikan pada setiap frame. *Capture* yang diperoleh dimasukan dan dianalisis melalui *software solidworks*, hasilnya diperoleh setelah sudut-sudutnya ditarik dan dijadikan *picture* plant.

Analisis gaya dalam lempar cakram yaitu mengukur berat badan atlet dan berat cakram, kemudian dapat ditentukan volume lengan pelempar cakram, untuk menentukan volume lengan pelempar berdasarkan tabel segmen berat badan dalam bentuk persen (%) dari segmen utama total berat badan.

Tabel 1. Tabel Segmen Berat Badan

Body Segments Weights	
Main Segment as % of Total Body Weight	Individual Segment as % of Main Segment
Head and Neck = 8.4 %	Head = 73.8 %
	Neck = 26.2 %
	Thorax (chest) = 43.8 %
Torso = 50 %	Lumbar = 29.4 %
	Pelvis = 26.8 %
	Upper Arm = 54.9 %
One Total Arm = 5.1 %	Fore Arm = 33.3 %
	Hand = 11.8 %
	Thigh = 63.7 %
One Total Leg = 15.7 %	Shank = 27.4 %
	Foot = 8.9 %

Analisis volume lengan pelempar cakram

dengan rumus:

$$\text{Body Weight (Kg)} \times \text{One Total Arm (5.1\%)} + \text{Diskus Mass (2 Kg)} =$$

Setelah diketahui volume lengan setiap pelempar, dihubungkan dengan hasil akselerasi diperoleh melalui sensor *axis accelerometer* dan fasilitas *software logger pro*, dengan rumus:

$$F = m \cdot a$$

Keterangan

F = Gaya (N)

m = Massa Benda (Kg)

a = Percepatan Benda (m/s²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Posisi Tubuh

Tabel 2. Kriteria Posisi Tubuh Dalam Lempar Cakram Atlet PASI Aceh

Nama	Skor Rata-rata	Kriteria
Yusra Amna	3,33	Hampir Sesuai
Muhammad	3,38	Hampir Sesuai
Firdaus	3,43	Hampir Sesuai
Hardianto	3,33	Hampir Sesuai
Ajirama P	3,90	Sesuai
Jumlah Total	17,37	-
Rata-rata	3,47	-

Hasil keseluruhan rata-rata total skor sebesar 3,47 dalam kriteria “hampir sesuai”, Hasil penelitian ini yaitu keseluruhan kriteria fase gerak posisi tubuh dalam lempar cakram atlet PASI Aceh masuk dalam kriteria “Hampir Sesuai”.

Tabel 3. Hasil Analisis Sudut Elevasi dan Hasil Lempar Cakram

Nama	Hasil	
	Sudut Elevasi	Lemparan (m)
Yusra Amna	31.6 ⁰	20.00
Muhammad	34.0 ⁰	26.70
Firdaus	33.8 ⁰	25.70
Hardianto	30.8 ⁰	20.20
Ajirama P	31.4 ⁰	20.25
Jumlah	161.6⁰	112.85
Rata-rata	32.32⁰	22.57

Keseluruhan sudut elevasi yaitu 161,6⁰ dengan besaran rata-rata 32,32⁰, jumlah keseluruhan hasil lempar cakram 112,85 m dengan

besaran rata-rata 22.57 m, maka dapat disimpulkan bahwa sudut elevasi lemparan yang dilakukan atlet PASI Aceh dengan rata-rata 32,32°, dan menghasilkan lempar cakram rata-rata 22.57 m.

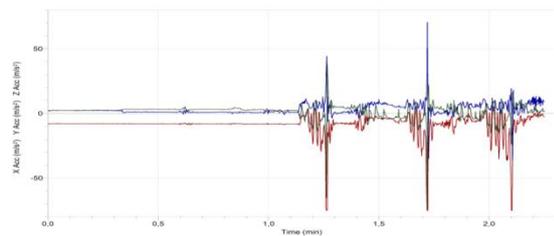
Hasil Analisis Besaran Gaya

Hasil analisis besaran gaya atlet lempar cakram PASI Aceh, melalui analisis total berat badan, massa cakram, volume lengan dan melalui sensor *axis accelerometer* sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Volume Lengan Atlet Lempar Cakram PASI Aceh

Name	Body Weight (Kg)	One Total Arm (5.1%)	Discus Mass (Kg)	Total
Yusra Amna	58	0.051	2	4.958
Muhammad	90	0.051	2	6.590
Firdaus	66	0.051	2	5.366
Hardianto	59	0.051	2	5.009
Ajirama P	59	0.051	2	5.009

Hasil akselerasi pelempar cakram pertama terdapat pada grafik dan hasil analisis :



Gambar 1. Akselerasi Pelempar Cakram Pertama

$$F = m.a$$

$$m = 4.958 \text{ Kg}$$

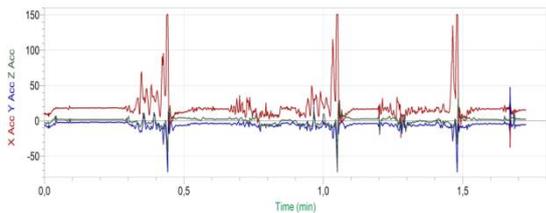
$$a = 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = \dots\dots\dots?$$

$$F = 4.958 \text{ Kg} \cdot 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = 347.06 \text{ N}$$

Hasil akselerasi pelempar cakram kedua terdapat pada grafik dan hasil analisis :



Gambar 2. Grafik Akselerasi Pelempar Kedua

$$F = m.a$$

$$m = 6.590 \text{ Kg}$$

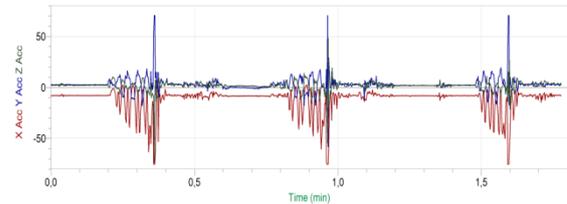
$$a = 150 \text{ m/s}^2$$

$$F = \dots\dots\dots?$$

$$F = 6.590 \text{ Kg} \cdot 150 \text{ m/s}^2$$

$$F = 988,50 \text{ N}$$

Hasil akselerasi pelempar cakram ketiga terdapat pada grafik, dan hasil analisis :



Gambar 3. Akselerasi Pelempar Cakram Ketiga

$$F = m.a$$

$$m = 5.366 \text{ Kg}$$

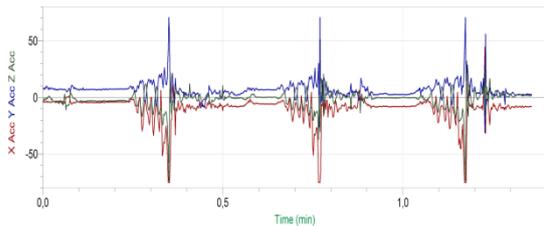
$$a = 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = \dots\dots\dots?$$

$$F = 5.366 \text{ Kg} \cdot 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = 375.62 \text{ N}$$

Hasil akselerasi pelempar cakram keempat terdapat pada grafik, dan hasil analisis:



Gambar 4 Akselerasi Pelempar Cakram Keempat

$$F = m.a$$

$$m = 5.009 \text{ Kg}$$

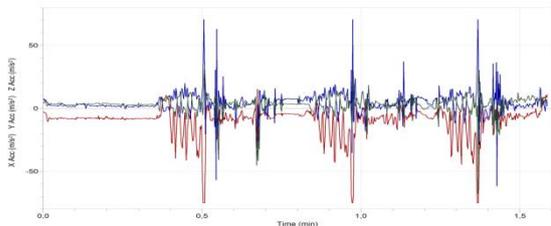
$$a = 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = \dots\dots\dots?$$

$$F = 5.009 \text{ Kg} \cdot 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = 350.63 \text{ N}$$

Hasil akselerasi pelempar cakram kelima terdapat pada grafik, dan hasil analisis :



Gambar 5. Akselerasi Pelempar Cakram Kelima

$$F = m.a$$

$$m = 5.009 \text{ Kg}$$

$$a = 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = \dots\dots\dots?$$

$$F = 5.009 \text{ Kg} \cdot 70 \text{ m/s}^2$$

$$F = 350.63 \text{ N}$$

Tabel 5. Hasil Analisis Besaran Gaya dan Hasil Lempar Cakram Atlet PASI Aceh

Nama	Hasil	
	Gaya (F)	Lemparan (m)
Yusra Amna	347.06	20.00
Muhammad	988.50	26.70
Firdaus	375.62	25.70
Hardianto	350.63	20.20
Ajirama P	350.63	20.25
Jumlah	2412.44	112.85
Rata-rata	482.49	22.57

Hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa besaran gaya untuk melempar cakram yang dilakukan atlet PASI Aceh dengan rata-rata 482.49 Newton, dan menghasilkan lemparan dengan besaran rata-rata sejauh 22.57 m.

Posisi tubuh atlet lempar cakram PASI Aceh yaitu menunjukkan kriteria “hampir sesuai”, namun ada beberapa kesalahan kecil yang dilakukan oleh atlet; Sikap awal yang dilakukan seluruh atlet lempar cakram PASI Aceh adalah awalan membelakangi yaitu sikap awal 1,5 putaran yang merupakan sikap awal paling sering digunakan atlet profesional. Tujuan utama penempatan awal kaki adalah menyediakan dukungan bagi posisi badan yang benar dan untuk menambahkan putaran awal pada saat memutar sebelum mengeksekusi pengiriman akhir atau rilis serta meningkatkan kecepatan pelepasan cakram dengan lemparan berdiri.

Tahap ayunan awal lempar cakram bertujuan mempersiapkan putaran dan untuk memberi awal tegangan pada otot, bahu dan lengan sebagai cara untuk merilekskan diri dan memperoleh kesiapan mentalnya. Tahapannya yaitu membuka tungkai selebar bahu dan lutut ditekuk yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan dan memperpendek jari-jari sebagai langkah awal untuk meningkatkan kecepatan putar.

Atlet bergerak pada posisi mengayun, melibatkan ayunan cakram ke bawah dan ke belakang atau di belakang tubuh, dan tempat antara pinggul dan bahu, memutar togok ke kanan yang membawa cakram lebih jauh ke belakang untuk memulai prinsip melintir, kemudian menekuk lutut sedikit dalam persiapan untuk gerakan memutar dan saat itu titik berat berpindah ke kaki kanan. Namun pada fase tahap mengayun terdapat kesalahan kecil yang dilakukan atlet PASI Aceh saat mengayun cakram, dimana cakram tidak jauh ke belakang badan, seharusnya cakram harus jauh berada di belakang badan pelempar pada titik akhir ayunan cakram berada di atas tumit kiri.

Fase tahap memutar dalam lempar cakram merupakan gerakan lanjutan dari tahap ayunan yang digunakan atlet untuk membangun awal tegangan di togok dan percepatan gerak pelempar cakram. Tahapannya yaitu saat lutut kiri, lengan kiri, dan bola kaki diputar secara aktif dan serentak ke arah lemparan, lalu titik berat badan dipindahkan pada kaki kiri yang ditekuk, kecepatan putar dan kecepatan ke depan dari atlet dimulai ketika tumit diangkat dan berputar pada bola kaki dan kaki kanan diayun rendah melewati lingkaran lempar. Lutut kaki kanan diangkat tinggi dengan proyeksi atlet ke depan menuju pusat lingkaran dan mendarat menggunakan bola kaki secara aktif akan tetapi tetap dalam kondisi memutar ke dalam. Kaki kiri melintasi lutut kanan dalam perjalanan ke lingkaran bagian depan, kemudian menahan lengan kanan dan cakram agak jauh dari sumbu rotasi yaitu di belakang badan untuk meningkatkan momen inersia dari tubuh bagian atas.

Gerak berikutnya, lengan kiri ditahan di

depan dada dalam upaya menjaga bahu tubuh tidak ke belakang, sementara tubuh bagian bawah bereaksi sebaliknya, karena pada saat yang singkat di udara saat melompat rendah, pinggul bergerak maju dari bahu dan memimpin atas bahu. Lengan kanan dan cakram dijauhkan dari sumbu rotasi yakni sumbu longitudinal antara kepala dengan tanah atau lantai. Lalu kaki didorong ke depan dan paha diposisikan cukup dekat satu dengan yang lain, dengan demikian dapat mengurangi momen inersia dan meningkatkan percepatan kaki bergerak dan melangkah. Gerak selanjutnya, lengan lempar di atas tinggi panggul dan di belakang badan, dipertahankan tetap lurus karena dengan lengan yang lurus maka ayunan lengan akan menjadi panjang dan pengerahan kekuatannya lebih lama sehingga impulsnya lebih besar, dan impuls yang besar mengakibatkan momentum cakram yang dihasilkan juga besar.

Pada fase tahapan memutar terdapat kesalahan kecil yang dilakukan atlet PASI Aceh, rata-rata kelemahan atlet yaitu perpindahan dari fase tahap ayunan ke fase memutar dari kaki kiri sebagai pendorong, dimana posisi badan dan kaki kanan terlalu tinggi diangkat ketika memasuki tengah lingkaran lempar. Seharusnya lompatan itu datar dengan pelurusan dan tidak terlalu tinggi, dan kaki kanan yang memasuki tengah lingkaran, tidak berada pada lingkaran tengah melainkan di belakang garis tengah lingkaran lempar dan kaki terlalu ke samping kiri rotasi lingkaran lempar.

Fase tahap melempar cakram merupakan gerak lanjutan dari fase memutar, yang dilakukan atlet untuk memelihara momentum dan memulai percepatan akhir untuk memindahkan kecepatan putar dan ke depan dari pelempar ke cakram. Pada

Analisis Posisi Tubuh, Sudut dan Gaya Dalam....

(Musran, Syahrianursaifi, Yulinar, & Kurniawan, 2023)

awalnya, saat transisi fase memutar menuju fase melempar dan pada saat melayang dalam waktu yang cepat, kepala dan bahu masih menghadap ke belakang berada dekat dengan sumbu rotasi, sedangkan bagian bawah yakni bahu dan kaki menghadap sebaliknya.

Saat kaki kanan mendarat dan sebelum kaki kiri didaratkan di bagian depan lingkaran dan pada saat itu kaki kiri telah memulai fase memutar dan sebagai titik berat badan. Gerakan ini dilakukan atlet dengan memutar lutut kanan dan bola kaki ke arah dalam disertai tumit yang diputar keluar, diikuti pula dengan mendaratkan kaki kiri di depan lingkaran sebagai pengereman sepersekian detik dari kecepatan ke depan dan kecepatan putar sebagai awal dari peningkatan kecepatan vertikal. Gerak berikutnya atlet mengekstensi sendi pinggul, lutut dan engkel yang akan mendorong pinggul atlet dan semuanya ke arah depan yaitu dengan memilin tungkai kanan dan diluruskan eksplosif. Sedangkan sisi kiri badan di blok oleh pelurusan kaki kiri, dan sesaat setelah kaki kanan melakukan pelurusan eksplosif, titik berat dan berpindah ke tungkai kiri. Lalu sebelum pinggul menghadap ke depan, otot-otot yang memutar togok masih melenting atau mengulur untuk mempersiapkan kontraksi penuh membawa bahu berputar. Lengan lempar diputar mengikuti putaran pinggul dan togok yang cepat, berputar keluar dan ke depan didekat garis lurus gerak tungkai kiri untuk mempertahankan gerak dengan gaya yang penuh untuk bisa mencapai ketinggian maksimal dan membantu kecepatan vertikal dari cakram. Cakram dilepaskan pada titik di mana ia akan dilepaskan.

Pada fase tahapan melempar, atlet PASI Aceh sering melakukan kesalahan kecil yang

mengurangi kesesuaian yakni pada saat membangun posisi *power*, kaki kanan tidak diluruskan dan tidak menginjak lapangan lempar. Saat sebelum melepas cakram, atlet lemah dalam memilin tungkai dan meluruskannya bersamaan dengan pelurusan togok jadi kurang memberikan pengaruh yang maksimal karena jari-jari tidak lurus. Kemudian ketika melepaskan cakram rata-rata atlet menggunakan sudut elevasi lemparan di bawah 40^0 belum mendekati sudut elevasi 45^0 .

Fase tahapan yang terakhir adalah gerak lanjut yang dilakukan atlet untuk pemulihan stabilitas dan untuk menghindari kesalahan. perlunya gerak lanjut karena untuk pengereman yang dapat menjaga dari pelanggaran untuk tetap di lingkaran lempar, serta mendapatkan keseimbangan kembali setelah tubuh melakukan kecepatan putar dan kecepatan ke depan. Gerak dilakukan atlet dengan mengganti tungkai secara cepat setelah lepas cakram, tungkai kanan ditekuk dan tungkai kiri diayun ke belakang serta melayang untuk pemulihan stabilitas. Pada fase tahap pemulihan, atlet PASI Aceh sering melakukan kesalahan kecil yaitu tungkai tidak diganti dengan cepat, tungkai kaki kanan yang melakukan pengereman tidak ditekuk dengan baik, dan tungkai kiri tidak diayun ke belakang dalam keadaan melayang.

Atlet lempar cakram PASI Aceh dalam melempar menggunakan sudut elevasi lemparan rata-rata $32,32^0$. Apabila pelatih PASI Aceh mengarahkan atletnya dalam latihan menggunakan sudut elevasi lemparan mendekati 45^0 , maka hasil lemparan cakram yang didapatkan akan lebih maksimal. Besaran gaya atau *force* yang diberikan untuk melempar cakram rata-rata sebesar 482.49

Newton, dan hasil lempar cakram dengan besaran rata-rata 22,57 meter. Besaran gaya bila diperbesar, maka hasil lemparan akan semakin jauh mencapai 40 meter.

Besaran gaya sangat signifikan dengan hasil lemparan cakram, dan relevan dengan hukum Newton II yang menerangkan tentang hubungan antara gaya dan percepatan yang ditimbulkannya. Percepatan yang ditimbulkan oleh suatu gaya yang bekerja pada sebuah benda berbanding lurus dengan besarnya gaya yang bergerak tersebut dan arahnya sama dengan arah gaya tersebut.

Atlet lempar cakram PASI Aceh diupayakan orang yang mempunyai *body* besar dan tinggi tentu sangat menguntungkan, dengan *body* yang besar, kekuatan akan semakin besar dan mempunyai *body* yang tinggi, maka sudut lepasnya cakram dari tangan semakin tinggi, sehingga menghasilkan lemparan yang lebih maksimal. Selanjutnya harus dilatih komponen fisik baik kekuatan otot, daya ledak otot, dan keseimbangan tubuh. Termasuk juga ritme kecepatan kaki atau putaran kaki dan badan saat melempar, karena sangat berhubungan dengan hasil lemparan. Hal tersebut sangat relevansi dengan pendapat Guthrie (2003) "Ritme kecepatan kaki saat melempar sangat berhubungan dengan kecepatan laju alat lempar yang pada akhirnya menghasilkan kecepatan yang tinggi yaitu lemparan yang jauh", oleh karenanya dengan dilatihnya komponen tersebut, *acceleration* laju gerak cakram semakin bagus dan jauh. Selanjutnya didukung oleh posisi tubuh yang benar dan menggunakan sudut-sudut gerakan yang lebih efektif dalam melemparkan cakram.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian analisis gerak dari segi biomekanika pada subjek

penelitian menghasilkan lemparan terjauh terjadi pada lemparan kedua dengan lintasan berupa parabola dengan ketinggian lemparan 1,64 meter, sudut lemparan sebesar $34,4^\circ$ dan kecepatan awal 19,1 m/s. Rangkaian gerak lempar cakram gaya menyamping jika ingin menghasilkan lemparan yang maksimal maka kecepatan awal dan tinggi lemparan harus maksimal dan sudut lemparan optimal 35° (Basuki, 2015). Jasmani (2018) “Selain teknik gerakan sangat menentukan keberhasilan lemparan dengan titik terjauh, gerakan cakram juga menjadi penentu jarak lemparan, walaupun jika runut kembali gerakan cakram merupakan representasi dari hasil teknik gerak atlet yang memberikan aksi kepada cakram”.

Hal tersebut posisi tubuh, sudut gerakan dan besaran gaya sangat berkaitan dan saling mendukung dalam lempar cakram, posisi tubuh sesuai biomekanika gerak yang benar, sudut elevasi yang mendekati 45° , dan gaya yang besar akan menghasilkan lemparan maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis gerakan posisi tubuh berdasarkan biomekanika gerak yang benar dalam lempar cakram Atlet PASI Aceh dengan nilai rerata 3,47 (kriteria “Hampir Sesuai”).
2. Hasil analisis sudut gerakan, melempar cakram Atlet PASI Aceh dengan nilai rerata sudut elevasi lemparan $32,32^\circ$. Artinya atlet lempar cakram PASI Aceh belum mendekati sudut elevasi 45° dalam melakukan lemparan.
3. Hasil analisis besaran gaya melempar cakram Atlet PASI Aceh, dengan nilai rerata besaran gaya 482.49 N, artinya semakin besar tenaga

yang dimiliki atlet, maka semakin besar gaya yang dihasilkan untuk melempar cakram.

4. Hasil analisis keterkaitan posisi tubuh, sudut gerakan dan besaran gaya dalam melempar cakram Atlet PASI Aceh sebagai berikut: (1) Pelempar A; posisi tubuh berdasarkan biomekanika gerak yang benar dengan kriteria “hampir sesuai”, sudut elevasi lemparan $31,6^\circ$ dan besaran gaya 347.06 N sehingga menghasilkan lemparan cakram 20.00 m. (2) Pelempar B; posisi tubuh berdasarkan biomekanika gerak yang benar dengan kriteria “hampir sesuai”, sudut elevasi lemparan 34° dan besaran gaya 988.50 N sehingga menghasilkan lemparan cakram 26.70 m. (3) Pelempar C; posisi tubuh berdasarkan biomekanika gerak yang benar dengan kriteria “hampir sesuai”, sudut elevasi lemparan $33,8^\circ$ dan besaran gaya 375.62 N sehingga menghasilkan lemparan cakram 25.70 m. (4) Pelempar D; posisi tubuh berdasarkan biomekanika gerak yang benar dengan kriteria “hampir sesuai”, sudut elevasi lemparan $30,8^\circ$ dan besaran gaya 350.63 N sehingga menghasilkan lemparan cakram 20.20 m. (5) Pelempar E; posisi tubuh berdasarkan biomekanika gerak yang benar dengan kriteria “sesuai”, sudut elevasi lemparan $31,4^\circ$ dan besaran gaya 350.63 N sehingga menghasilkan lemparan cakram 20.25 m.

Saran

1. Pelatih atletik lempar cakram PASI Aceh dalam mempraktekkan posisi tubuh atletnya harus berdasarkan kebenaran biomekanika gerak lempar cakram.

2. Pelatih atletik lempar cakram PASI Aceh, mengarahkan atlet untuk melempar cakram menggunakan sudut elevasi lemparan mendekati 45⁰. Sehingga dapat membantu lemparan yang maksimal.
3. Pelatih lempar cakram PASI Aceh, harus melatih besaran gaya sebagai kekuatan tenaga dorongan untuk melempar cakram, oleh karenanya pelatih harus melatih komponen fisik yang berperan, yaitu kekuatan otot dan *power* otot, keseimbangan tubuh dan ritme kecepatan kaki serta badan saat melempar.
4. Bagi peneliti lanjutan, analisis gerakan lempar cakram, menambahkan camera perekam dari atas secara tegak lurus dengan pelempar, sehingga sudut penempatan kaki pada rotasi lingkaran diketahui dengan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, G. S. B., -, S., & Rahayu, S. (2015). Analisis Biomekanika Keterampilan Gerak Lempar Cakram Pada Atlet Berprestasi Popda Jawa Tengah Tahun 2013. *Journal of Sport Science and Fitness*, 4(3). <https://doi.org/10.15294/JSSF.V4I3.7368>.
- Atiq, A. (2015). Teknik Dasar Lempar Cakram Mahasiswi Angkatan 2014. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.26418/JVIP.V7I1.16860>.
- Basuki, A. N. W. (2015). Analisis Gerak Lempar Cakram Gaya Menyamping (Studi Kasus Pada Atlet Lempar Cakram Jawa Timur). *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 3(2). <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/7/article/view/11178>.
- Gerwin, R. D. (2010). *Myofascial Pain Syndrome. Muscle Pain, Diagnosis and Treatment*. Springer: Verlag Berlin Heidelberg.
- Gunawan, I. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif Teori & Praktek*. 153.
- Guthrie, M. (2003). *Sukses Melatih Atletik*. Jakarta: Insan Madani.
- Hidayat, I. (2003). *Biomekanika, Pendekatan Sistem Pembelajaran Gerak*. Bandung: PPS Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jasmani. (2018). *Analisis Biomekanika Teknik Lempar Cakram melalui Software APAS*. 38(1). <http://ejournal.utp.ac.id/index.php/PROPKO/article/view/923>
- McGinnis, P.M. (2005). *Biomechanics Of Sport And Exercise*. Second Edition. United States Of America: Edward Brother. Inc.
- Munasifah. (2008). *Atletik Cabang Lempar*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Nugraha, A. R. (2010). *Mengenal Aneka Cabang Olahraga*. Bekasi, PT Cahaya Pustaka Raga.
- PASI, (1993). *Pedoman Dasar Melatih Atletik*. Jakarta: Program Pendidikan & Sistem Sertifikasi Pelatih Atletik PASI.
- Purnomo, E., & Dapan. (2011). *Dasar-dasar Gerakan Atletik*. Yogyakarta: Alfabedia.
- Puspitasari. (2021). *Analisa Sistem Informasi Akademik (Sisfo) Dan Jaringan Di Universitas Bina Darma*. <https://www.binadarma.ac.id/>
- Prima, P., & Kartiko, D. C. (2021). Survei Kondisi Fisik Atlet Pada Berbagai Cabang Olahraga. *Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*, 9(1), 161–170. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-jasmani/issue/archive>.
- Suwadji, S. B. (2014). Analisis Gerak Lempar Lembing (Studi Pada Atlet Atletik Cabor Lempar Lembing PASI Sidoarjo,

Ditinjau dari Aspek Biomekanika dan Kinesiologi). *E-Journal Kesehatan Olahraga FIK UNESA, 02 Nomor 0.*

Tohir, M. (2019). Penguatan Konsep Garis dan Sudut. *Matematika Nusantara*, 100. <https://doi.org/10.31219/OSF.IO/ZNRYT>.

Widya, M. D. (2004). *Belajar Berlatih : Gerak-gerak Dasar Atletik Dalam Bermain*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

▪ *How to cite this paper :*

Musran., Syahrianursaifi., Yulinar., Kurniawan, E. (2023). Analisis Posisi Tubuh, Sudut Dan Gaya Dalam Lempar Cakram Atlet PASI Aceh. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 7(1), 75–89.