

## Analisis Kinematik Power Clean Terhadap Klub Batavia Bersatu Maju 2024

Michael Nicholas Purba<sup>1\*</sup>, Iwan Hermawan<sup>2</sup>, Boyke Adam Hatena Manopo<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

[michaelnicholaspurba@gmail.com](mailto:michaelnicholaspurba@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [iwanhermawan@gmail.com](mailto:iwanhermawan@gmail.com)<sup>2</sup>, [boykeadamhatenamanopounj@gmail.com](mailto:boykeadamhatenamanopounj@gmail.com)<sup>3</sup>

Alamat: Jl. R.Mangun Muka Raya No.11, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220

Korespondensi penulis: [michaelnicholaspurba@gmail.com](mailto:michaelnicholaspurba@gmail.com)\*

**Abstract.** *The purpose of this study is to find out the kinematic analysis of power clean for the Batavia Bersatu Forward 2024 club. This type of research is research. The research population is several members of the Batavia Bersatu Maju weightlifting located in Parung Panjang, Jagabita village, Bogor Regency with a total of 16 lifters, 8 male members and 8 female members. The sampling technique uses Total Sampling as saturated sampling or census, is a sampling technique in which the entire research population is selected as a sample. Kinematic data collection of power clean, namely angles using APECS software media: Body Posture Evaluation by sampling, namely by recording a video after that and then analyzing each angle of kinematic movement of power clean. From the results of the kinematic analysis of the power clean, they include Hip Angle, Torso Angle and Knee Angle. The results of the study showed that athletes 1 to 16 were inferred to be the Angle that was present to analyze the power clean, namely the Knee Angle, Hip Angle, and Torso Angle. The number of Mean Knees was 114.1875 ago, the Mean Torso was 102.125 ago, and the Mean Hip was 131.354. Then the Median Knee Number 102, then the Median Torso 111, then the Median Hip Number 102, then finally the number of Knee Mode 111, then Torso Mode 104, then Hip Mode 128.5.*

**Keywords:** *Analysis, Power Clean, Kinematic, Angle Position.*

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui analisis kinematik power clean terhadap klub batavia bersatu maju 2024. Jenis penelitian ini yaitu research. Populasi penelitian adalah beberapa anggota angkat besi Batavia Bersatu Maju yang berlokasi di Parung Panjang desa Jagabita Kabupaten Bogor dengan jumlah 16 orang lifter, pria 8 anggota dan perempuan 8 anggota. Teknik penarikan sampel menggunakan *Total Sampling* sebagai sampling jenuh atau sensus, adalah teknik pengambilan sampel di mana seluruh populasi penelitian dipilih sebagai sampel. Pengambilan data kinematik power clean yaitu sudut menggunakan media software *APECS: Body Posture Evaluation* dengan cara mengambil sampel yaitu dengan merekam video setelah itu lalu menganalisis tiap sudut gerakan kinematik power clean. Dari hasil analisis kinematik power clean tersebut yaitu diantara lain *Hip Angle*, *Torso Angle* dan *Knee Angle*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Atlit 1 hingga 16 disimpulkan yaitu Sudut (*Angle*) yang ada pada untuk menganalisis power clean itu yaitu Sudut Lutut kaki (*Knee Angle*), Sudut Pinggul (*Hip Angle*), Sudut Pinggang (*Torso Angle*). Jumlah *Mean Knee* sebesar 114,1875 lalu, *Mean Torso* 102,125 lalu, *Mean Hip* 131,354. Lalu Jumlah *Median Knee* 102, lalu *Median Torso* 111, lalu jumlah *Median Hip* 102, lalu terakhir jumlah *Modus Knee* 111, lalu *Modus Torso* 104, lalu *Modus Hip* 128,5.

**Kata kunci:** Analisis, Kekuatan Bersih, Kinematik, Posisi Sudut

### 1. LATAR BELAKANG

Power clean merupakan gerakan angkat beban kompleks yang melibatkan seluruh rantai kinetik posterior dan anterior. Memahami kinematika, atau studi tentang gerakan, sangat penting untuk mempelajari teknik yang tepat dan meningkatkan performa (Robertson, D. G., & Gossman, M. R., 2013). Power Clean memiliki teknik yaitu teknik power clean. Dalam teknik angkatan clean, teknik tersebut memiliki 6 teknik yaitu *Start*, *Pull 1*, *Pull 2*, *Drop*, *Receiving and Squad* (Olympic weightlifting, Klaus Bartonietz, Ph.D, 2023).

Power clean melatih gerakan triple extension (perpanjangan pinggul, lutut, dan pergelangan kaki) yang merupakan gerakan dasar dalam banyak aktivitas olahraga dan kehidupan sehari-hari (The importance of muscular strength in athletic performance. Sports Medicine, 46(10), 1419-1449, Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). Penguasaan dalam kinematik dalam power clean merupakan kelengkapan yang paling mendasar, tanpa mengesampingkan unsur lain seperti kondisi fisik, taktik dan mental. Untuk mencapai prestasi yang baik dalam angkat besi, maka teknik yang ada harus dikuasai dengan sungguh-sungguh.



**Gambar 1. Sudut (Angle) posisi tubuh dan sudut sendi Sports Biomechanics, Training Camp Pelatih & Atlet Taekwondo, 4-11 Juni 2023**

Sumber: Boctcher and E.Deutscher

Dalam penguasaan power clean seorang coach/ pelatih perlu adanya pengetahuan luas bagaimana cara mengukur letak sebagaimana jauh kemampuan atletnya sendiri untuk itu perlu letak pengukuran yaitu sebagai berikut; (1) Hip Angle, (2) Tarso Angle, dan (3) Knee Angle.

Setiap lifter harus mempunyai kemampuan dalam melakukan angkatannya khususnya melakukan angkatan power clean dengan baik. Untuk meningkatkan kemampuan para lifter untuk mencapai prestasi harus dilatih yaitu posisi teknik. Dalam upaya menyusun program latihan harus diperhatikan yaitu (1) aspek fisik; (2) aspek teknik; (3) aspek taktik; (4) aspek mental. Keempat aspek tersebut harus dilatih dengan cara metode yang benar agar setiap aspek dapat berkembang secara maksimal.

Dalam hal ini sebagian besar pelatih angkat besi kurang memberikan porsi latihan yaitu seperti posisi angkatan clean. Seorang pelatih angkat besi pada dasarnya dituntut tidak hanya memberikan pengarahan edukasi akan tetapi juga motivasi, mental dan evaluasi di tiap teknik power clean.

Kesenjangan dalam Teori Kinematik Power Clean Sebuah Tinjauan Power clean merupakan gerakan angkat besi kompleks yaitu Kinematika dalam olahraga adalah cabang ilmu biomekanika yang mempelajari gerakan tubuh manusia tanpa memperhatikan gaya yang menyebabkan gerakan tersebut (Neuromechanics of Human Movement (4th ed.), Human Kinetics, Enoka, R. M. (2008). Fokus utama kinematika adalah pada aspek geometri gerakan, seperti posisi, perpindahan, kecepatan, dan percepatan dari bagian-bagian tubuh atau objek yang terlibat dalam olahraga. yang melibatkan seluruh rantai kinetik posterior dan anterior.

Kinematik, studi tentang gerakan, memainkan peran penting dalam memahami teknik yang tepat dan meningkatkan performa.

**Berikut adalah kesenjangan dari Kinematik Power Clean:**

**1. Variabilitas Individu**

Teori kinematik sering kali mengasumsikan gerakan ideal dan terstandarisasi. Namun, kenyataannya, terdapat variasi individu yang signifikan dalam teknik power clean, seperti:

- Sudut dan kecepatan sendi: Sudut dan kecepatan sendi pada tiap individu berbeda-beda, dipengaruhi oleh faktor seperti antropometri, mobilitas, dan pengalaman.
- Pola aktivasi otot: Pola aktivasi otot bervariasi, dipengaruhi oleh faktor seperti teknik, kekuatan, dan koordinasi (Robertson, D. G., & Gossman, M. R, 2013).

**2. Kompleksitas Gerakan**

Power clean melibatkan banyak faktor yang saling terkait, seperti timing, koordinasi, dan keseimbangan. Teori kinematik tradisional mungkin tidak cukup komprehensif untuk menjelaskan kompleksitas gerakan ini (Escamilla, R. F., & Hakkinen, K, 2006).

**3. Kurangnya Data Empiris**

Banyak penelitian kinematik power clean fokus pada gerakan ideal dalam kondisi laboratorium. Penelitian tentang variasi individu dan teknik di lapangan masih terbatas (Fry, A. C., & Kraemer, W. J, 2001).

**4. Penerapan Praktis**

Teori kinematik sering kali sulit diterapkan secara langsung dalam praktik latihan. Pelatih dan atlet membutuhkan panduan yang lebih praktis dan mudah dipahami untuk meningkatkan teknik power clean (Sato, K., & Horiuchi, T, 2017).

**Harapan Kinematik Power Clean dalam Angkat Besi**

**5. Peningkatan Teknik dan Performa**

- a. Analisis kinematik yang lebih canggih dapat membantu atlet dan pelatih memahami teknik power clean secara lebih detail.
- b. Hal ini dapat membantu mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan merancang program latihan yang lebih efektif.
- c. Teknologi seperti motion capture dan sensor dapat membantu melacak dan menganalisis gerakan secara real-time.

## **5. Pencegahan Cedera**

- a. Memahami mekanisme gerakan power clean dapat membantu mengidentifikasi faktor risiko cedera.
- b. Hal ini dapat membantu mengembangkan program latihan yang dirancang untuk mencegah cedera.
- c. Teknologi seperti wearable sensors dapat membantu memantau dan mengingatkan potensi risiko cedera.

## **6. Pengetahuan yang Lebih Baik tentang Variabilitas Individu**

- a. Penelitian kinematik dapat membantu memahami bagaimana faktor seperti antropometri, mobilitas, dan pengalaman mempengaruhi teknik power clean.
- b. Hal ini dapat membantu pelatih dan atlet menyesuaikan teknik agar sesuai dengan kebutuhan individu.

## **7. Pengembangan Alat dan Teknologi Baru**

Penelitian kinematik dapat membantu mengembangkan alat dan teknologi baru untuk membantu atlet mempelajari dan meningkatkan teknik power clean. Contohnya, aplikasi smartphone yang dapat memberikan umpan balik real-time tentang gerakan.

## **8. Peningkatan Prestasi Atlet**

Dengan menggabungkan pengetahuan kinematik dengan pelatihan yang tepat, atlet dapat meningkatkan teknik, performa, dan potensi mereka. Periodisasi Latihan Program latihan harus dirancang secara periodik, dengan fase-fase latihan yang berbeda untuk mengembangkan berbagai aspek kebugaran fisik seperti kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, dan koordinasi. (Periodization: Theory and Methodology of Training, Human Kinetics Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Prinsip Overload Latihan harus memberikan beban yang cukup untuk merangsang adaptasi fisiologis yang mengarah pada peningkatan kinerja (Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(4), 674-688, Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Individualisasi: Program latihan harus disesuaikan dengan kebutuhan, kemampuan, dan tujuan masing-masing atlet (New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports medicine* 40(3), 189-206, Issurin, V. B. (2010). Namun, terdapat kesenjangan antara teori kinematik power clean dan praktiknya di lapangan Dalam pembinaan prestasi dalam angkat besi, pelatih disarankan dapat membimbing dan memberi edukasi mengenai hal program latihan yang mendasar yaitu seperti Posisi kaki; tangan; pinggang; kepala; jari tangan/ kaki; telapak tangan/kaki Dalam fase: Start, 1 Pull, 2 Pull, Drop, Receiving dan Squad.

Peningkatan prestasi angkat besi bagi lifter dapat ditingkatkan jika program latihannya disusun secara tepat. Agar dapat menyusun program latihan yang tepat, ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam membina para lifter angkat besi sehingga mencapai prestasi yang maksimal. Faktor tersebut adalah yaitu faktor mental, dan faktor pembinaan teknik. Dan perlu diketahui terlebih dahulu perkembangan otot yang dimiliki oleh masing-masing lifter. Hal tersebut dikarenakan perkembangan otot-otot masing-masing lifter dipengaruhi oleh faktor lingkungan, aktivitas-aktivitas sebelumnya, pola gizi dan pola istirahat



**Gambar 2. Power Clean Technique Sports Biomechanics, Training Camp Pelatih & Atlet Taekwondo, 4-11 Juni 2023**

Sumber : Klaus Bartonietz

Olahraga ini masih belum cukup familiar dikalangan masyarakat dan masih sedikit juga untuk pusat fasilitas pelatihan, kualitas, infrastuktur keterampilan angkat besi untuk mengembangkan dan membesarkan benih-benih unggulan atlet angkat besi, sehingga cabang olahraga ini harus mendapatkan perhatian khusus dalam rangka mengembangkan kualitas olahraga dengan kinerja yang baik.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Analisis Kinematik

Analisis adalah suatu proses memecah suatu masalah atau topik kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan sederhana sehingga dapat lebih mudah dipahami dan dipelajari. Tujuan utama dari analisis adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang suatu subjek, mengidentifikasi pola atau hubungan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada (Creswell, 2014).

Power clean, sebuah gerakan kompleks yang menuntut kekuatan, power, dan koordinasi, merupakan salah satu latihan fundamental dalam angkat besi dan program latihan modern (Kinematics and Kinetics of the Power Clean in Elite Weightlifters" by Garhammer et

al, 1992). Memahami kinematika, atau mekanika gerak, power clean sangatlah penting untuk memaksimalkan performa dan meminimalisir risiko cedera.

Power clean adalah gerakan kompleks yang melibatkan banyak sendi dan otot (The Effect of Different Cues on Power Clean Technique and Performance oleh Comfort, P. et al, 2014). Analisis kinematik power clean bertujuan untuk memahami bagaimana tubuh bergerak selama latihan ini dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi pada performa dan potensi cedera.

Dalam gerakan angkat beban yang kompleks dan eksplosif, Power Clean (Starting Strength: Basic Barbell Training (3rd ed.), Rippetoe, M. (2011). Sering digunakan dalam latihan kekuatan dan olahraga seperti angkat besi dan CrossFit. Gerakan ini melibatkan mengangkat barbel dari lantai ke posisi depan bahu dalam satu gerakan cepat. Power clean melatih seluruh tubuh, terutama otot kaki, pinggul, punggung, dan bahu, serta meningkatkan kekuatan, daya ledak, dan koordinasi.

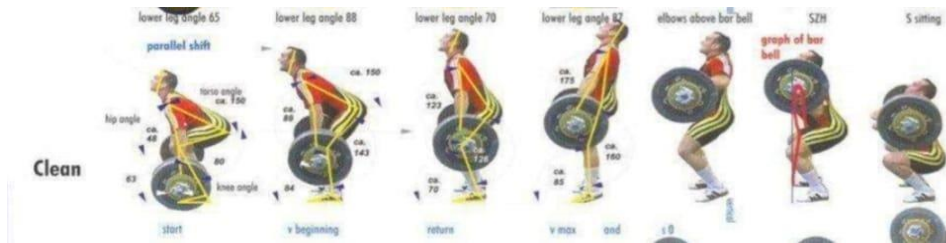
### **Analisis Power Clean klub Batavia maju bersatu**

Pada penelitian ini peneliti akan menganalisis Power clean dalam teknik baik itu dari 1<sup>st</sup> pull , 2<sup>nd</sup> pull , drop, Receiving , squad dengan mengukur sudut gerakan yaitu seperti: Hip Angle, Tarso Angle dan Hip Angle.

Untuk itu dibutuhkan gerakan kompleks yang menuntut kekuatan, power, dan koordinasi, merupakan salah satu latihan fundamental dalam angkat besi dan program latihan. Memahami kinematika, atau mekanika gerak, power clean sangatlah penting untuk memaksimalkan performa dan meminimalisir risiko cedera.

### **3. METODE PENELITIAN**

Analisis Teknik Menggunakan teknologi seperti video analisis untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan teknik (The use of video feedback in the coaching of sports. Journal of Sports Sciences, 20(10), 747-757, Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). Pada metode penelitian ini menggunakan observasi dengan cara mengamati secara langsung dilapangan posisi di tiap gerakan power clean dan saya sebagai peneliti akan memberikan norma dari gerakan atlet.



**Gambar 3. Stilling Position, rearranging of the bar**

Berdasarkan dari suatu gejala, peristiwa, dan kejadian yang terjadi sampai saat ini tahun 2024 mengenai Kinematik Power Clean yaitu:

**a) Pengaruh Grip pada Kinematika Power Clean**

Menemukan bahwa hook grip menghasilkan lebih banyak power dan efisiensi dibandingkan dengan mixed grip.

**b) Peran Kaki dalam Power Clean**

Menunjukkan bahwa dorongan kaki yang kuat dan koordinasi yang tepat dengan pinggul sangat penting untuk menghasilkan power maksimal.

**c) Pengaruh Kelelahan pada Kinematika Power Clean**

Menemukan bahwa kelelahan dapat menyebabkan perubahan kinematika, seperti penurunan ketinggian barbel dan peningkatan risiko cedera.

Populasi dari penelitian ini adalah atlet pra remaja tim Batavia Bersatu Maju Parungpanjang Bogor 16 lifter yaitu dengan 8 pria dan 8 wanita. Pengumpulan data dengan menggunakan instrument penelitian berupa penilaian di tiap posisi gerakan pada power clean, menggunakan media Software yaitu *APECS: Body Posture Evaluation*. Data diambil dari atlet pra remaja di Parungpanjang Bogor yang menjadi sampel penelitian ini. Pengumpulan data akan dilakukan dengan cara bertemu langsung dengan atlet angkat besi berlokasi di Parungpanjang Kabupaten Bogor. Dalam langkah-langkah untuk menganalisis di dalam penelitian ini adalah menggunakan *Software APECS: Body Posture Evaluation* untuk mengetahui dalam suatu gerakan dalam kinematik power clean lalu setelah itu akan di analisis siapakah dari antara para lifter teknik sudut gerakan power clean yang mendapatkan pengukuran yaitu sudut dalam tersebut adalah Hip Angle, Knee Angle dan Tarso Angle.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Data

Setelah diadakan pengujian terhadap instrument penelitian di hari/ pada tanggal Sabtu, 23 April 2024 pada lokasi di Parungpanjang Kabupaten Bogor di desa Jagabita masa dari hasil norma di tiap sudut gerakan teknik power clean yang diantara: Sudut Kaki (*Knee Angle*), Sudut

Pinggul (*Hip Angle*) dan Sudut Pinggang (*Torso Angle*) akan ditetapkan dalam pengambilan data penelitian. Dalam instrument tiap gerakan angkatan clean yang terdiri dari fase Teknik mulai dari : Strat; 1<sup>st</sup> Pull; 2<sup>nd</sup> Pull; Drop (v max); Receiving (Rearrning of The Bar) dan Squad (Sitting Position).

### **Pembahasan**

- 1.) Melinda dengan posisi Start yaitu Hip Angle : 173° lalu Torso Angle 78° dan terakhir Knee Angle 102 °. Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle 184 ° lalu Torso angle 104 ° dan terakhir Knee angle 102 °. Selannjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle 127 ° lalu Hip angle 178 ° dan terakhir Knee angle 100 °. Selnjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle 168 ° lalu Tarso angle 137 ° dan yang terakhir Knee angle 111 °. Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearrning of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle 53 ° dan 25 ° lalu Torso angle 142 ° dan 92 ° dan yang terakhir Knee angle yaitu 106 ° dan 98 °. Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle 92 ° lalu Knee angle 98 ° dan Hip angle 25 °.
- 2.) Fahri dengan posisi Start yaitu Hip Angle : 169° lalu Torso Angle 56° dan terakhir Knee Angle 105 °. Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle 171 ° lalu Torso angle 87 ° dan terakhir Knee angle 96 °. Selannjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle 108 ° lalu Hip angle 167 ° dan terakhir Knee angle 103 °. Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle 162 lalu Torso angle 106 ° dan yang terakhir Knee angle 105°. Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearrning of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle 23 ° dan 14° lalu Torso angle 113° dan 118° dan yang terakhir Knee angle yaitu 120° dan 103°. Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle 112 ° lalu Knee angle 102° dan Hip angle 22°.
- 3.) Fajar dengan posisi Start yaitu Hip Angle : 159° lalu Torso Angle 91° dan terakhir Knee Angle 101°. Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle 165° lalu Torso angle 51° dan terakhir Knee angle 115°. Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle 103 ° lalu Hip angle 165° dan terakhir Knee angle 106 °. Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle 170° lalu Torso angle 123 ° dan yang terakhir Knee angle 106 °. Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearrning of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle 80 ° dan 19 ° lalu Torso angle 151 ° dan 138 ° dan yang terakhir Knee angle yaitu 97 ° dan 92 °. Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle 138° lalu Knee angle 92 ° dan Hip angle 19°.



- 4.) Rachel dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $176^{\circ}$  lalu Torso Angle  $57^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $110^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $173^{\circ}$  lalu Torso angle  $115^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $101^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $128^{\circ}$  lalu Hip angle  $144^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $103^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $41^{\circ}$  lalu Torso angle  $129^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $84^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $20^{\circ}$  dan  $24^{\circ}$  lalu Torso angle  $119^{\circ}$  dan  $109^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $87^{\circ}$  dan  $83^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $112^{\circ}$  lalu Knee angle  $82^{\circ}$  dan Hip angle  $5^{\circ}$ .
- 5.) Virra dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $176^{\circ}$  lalu Torso Angle  $61^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $92^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $179^{\circ}$  lalu Torso angle  $71^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $90^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $146^{\circ}$  lalu Hip angle  $167^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $105^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $95^{\circ}$  lalu Torso angle  $156^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $93^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $39^{\circ}$  dan  $18^{\circ}$  lalu Torso angle  $138^{\circ}$  dan  $109^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $94^{\circ}$  dan  $89^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $115^{\circ}$  lalu Knee angle  $85^{\circ}$  dan Hip angle  $17^{\circ}$ .
- 6.) Kezia dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $173^{\circ}$  lalu Torso Angle  $62^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $101^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $177^{\circ}$  lalu Torso angle  $91^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $106^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $125^{\circ}$  lalu Hip angle  $166^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $105^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $164^{\circ}$  lalu Torso angle  $125^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $133^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $54^{\circ}$  dan  $17^{\circ}$  lalu Torso angle  $157^{\circ}$  dan  $131^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $88^{\circ}$  dan  $97^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $127^{\circ}$  lalu Knee angle  $88^{\circ}$  dan Hip angle  $9^{\circ}$ .
- 7.) Pipih dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $102^{\circ}$  lalu Torso Angle  $48^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $101^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $176^{\circ}$  lalu Torso angle  $82^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $99^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $142^{\circ}$  lalu Hip angle  $184^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $102^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $124^{\circ}$  lalu Torso angle  $153^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $104^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu

dengan 2 langkah Hip Angle  $53^\circ$  dan  $37^\circ$  lalu Torso angle  $147^\circ$  dan  $128^\circ$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $102^\circ$  dan  $95^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $109^\circ$  lalu Knee angle  $90^\circ$  dan Hip angle  $7^\circ$ .

- 8.) Indah dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $180^\circ$  lalu Torso Angle  $71^\circ$  dan terakhir Knee Angle  $104^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $179^\circ$  lalu Torso angle  $79^\circ$  dan terakhir Knee angle  $99^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $160^\circ$  lalu Hip angle  $160^\circ$  dan terakhir Knee angle  $100^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $148^\circ$  lalu Torso angle  $181^\circ$  dan yang terakhir Knee angle  $115^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $39^\circ$  dan  $56^\circ$  lalu Torso angle  $146^\circ$  dan  $142^\circ$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $95^\circ$  dan  $98^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $128^\circ$  lalu Knee angle  $93^\circ$  dan Hip angle  $15^\circ$ .
- 9.) Sonya dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $178^\circ$  lalu Torso Angle  $60^\circ$  dan terakhir Knee Angle  $102^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $182^\circ$  lalu Torso angle  $80^\circ$  dan terakhir Knee angle  $102^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $92^\circ$  lalu Hip angle  $181^\circ$  dan terakhir Knee angle  $103^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $171^\circ$  lalu Torso angle  $131^\circ$  dan yang terakhir Knee angle  $116^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $50^\circ$  dan  $8^\circ$  lalu Torso angle  $154^\circ$  dan  $119^\circ$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $91^\circ$  dan  $89^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $121^\circ$  lalu Knee angle  $93^\circ$  dan Hip angle  $16^\circ$ .
- 10.) Mega dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $178^\circ$  lalu Torso Angle  $69^\circ$  dan terakhir Knee Angle  $99^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $169^\circ$  lalu Torso angle  $92^\circ$  dan terakhir Knee angle  $103^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $131^\circ$  lalu Hip angle  $171^\circ$  dan terakhir Knee angle  $98^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $128^\circ$  lalu Torso angle  $141^\circ$  dan yang terakhir Knee angle  $110^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $55^\circ$  dan  $13^\circ$  lalu Torso angle  $142^\circ$  dan  $114^\circ$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $100^\circ$  dan  $97^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $116^\circ$  lalu Knee angle  $95^\circ$  dan Hip angle  $18^\circ$ .
- 11.) Efron dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $167^\circ$  lalu Torso Angle  $74^\circ$  dan terakhir Knee Angle  $105^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $164^\circ$  lalu Torso angle  $99^\circ$  dan terakhir Knee angle  $109^\circ$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $131^\circ$  lalu Hip angle  $173^\circ$  dan terakhir Knee angle  $111^\circ$ . Selanjutnya

- dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $153^{\circ}$  lalu Torso angle  $153^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $117^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $47^{\circ}$  dan  $26^{\circ}$  lalu Torso angle  $151^{\circ}$  dan  $152^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $117^{\circ}$  dan  $117^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $137^{\circ}$  lalu Knee angle  $118^{\circ}$  dan Hip angle  $20^{\circ}$ .
- 12.) Dimas dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $174^{\circ}$  lalu Torso Angle  $85^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $95^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $168^{\circ}$  lalu Torso angle  $96^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $95^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $126^{\circ}$  lalu Hip angle  $149^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $105^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $147^{\circ}$  lalu Torso angle  $131^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $103^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $48^{\circ}$  dan  $12^{\circ}$  lalu Torso angle  $153^{\circ}$  dan  $156^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $99^{\circ}$  dan  $94^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $144^{\circ}$  lalu Knee angle  $97^{\circ}$  dan Hip angle  $2^{\circ}$
- 13.) Haryo dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $175^{\circ}$  lalu Torso Angle  $102^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $102^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $182^{\circ}$  lalu Torso angle  $110^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $98^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $128^{\circ}$  lalu Hip angle  $176^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $110^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $160^{\circ}$  lalu Tarso angle  $136^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $110^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $49^{\circ}$  dan  $17^{\circ}$  lalu Torso angle  $139^{\circ}$  dan  $131^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $105^{\circ}$  dan  $101^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $133^{\circ}$  lalu Knee angle  $99^{\circ}$  dan Hip angle  $21^{\circ}$ .
- 14.) Kurniawan dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $164^{\circ}$  lalu Torso Angle  $98^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $102^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $163^{\circ}$  lalu Torso angle  $101^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $108^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $117^{\circ}$  lalu Hip angle  $169^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $94^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $165^{\circ}$  lalu Tarso angle  $129^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $100^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $98^{\circ}$  dan  $19^{\circ}$  lalu Torso angle  $145^{\circ}$  dan  $129^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $105^{\circ}$  dan  $88^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $128^{\circ}$  lalu Knee angle  $89^{\circ}$  dan Hip angle  $24^{\circ}$ .

- 15.) Jeffri dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $170^{\circ}$  lalu Torso Angle  $66^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $125^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $170^{\circ}$  lalu Torso angle  $95^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $95^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $137^{\circ}$  lalu Hip angle  $171^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $101^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $111^{\circ}$  lalu Tarso angle  $147^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $107^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $53^{\circ}$  dan  $28^{\circ}$  lalu Torso angle  $147^{\circ}$  dan  $111^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $104^{\circ}$  dan  $90^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $107^{\circ}$  lalu Knee angle  $90^{\circ}$  dan Hip angle  $22^{\circ}$ .
- 16.) Arya dengan posisi Start yaitu Hip Angle :  $173^{\circ}$  lalu Torso Angle  $54^{\circ}$  dan terakhir Knee Angle  $116^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 1st Pull atau V1 yaitu Hip angle  $176^{\circ}$  lalu Torso angle  $97^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $115^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi 2nd Pull atau V2 yaitu Torso angle  $114^{\circ}$  lalu Hip angle  $114^{\circ}$  dan terakhir Knee angle  $100^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Drop atau V Max yaitu Hip angle  $134^{\circ}$  lalu Tarso angle  $118^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle  $115^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Receiving atau posisi Rearranging of the bar yaitu dengan 2 langkah Hip Angle  $36^{\circ}$  dan  $10^{\circ}$  lalu Torso angle  $133^{\circ}$  dan  $133^{\circ}$  dan yang terakhir Knee angle yaitu  $100^{\circ}$  dan  $94^{\circ}$ . Selanjutnya dengan posisi Squad atau Sitting Position yaitu dengan Torso angle  $72^{\circ}$  lalu Knee angle  $104^{\circ}$  dan Hip angle  $37^{\circ}$ .

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian pengukuran sudut gerakan Analisis kinematik power clean terhadap klub Batavia Bersatu maju 2024 secara umum menurut variabel X dengan Y adalah Sudut (*Angle*) yang ada pada untuk menganalisis power clean itu yaitu Sudut Lutut kaki (*Knee Angle*), Sudut Pinggul (*Hip Angle*), Sudut Pinggang (*Torso Angle*). Dengan media *Software Aplikasi APECS: Body Posture Evaluation*. Berdasarkan hasil analisis Rata-rata, Nilai sering muncul dan nilai tengah pada data yaitu Berikut dari Jumlah Mean Knee: 114, 1875 ; Jumlah Median Knee: 102 ; Jumlah Modus Knee: 111 ; Jumlah Mean Torso: 102,125 ; Jumlah Mean Torso: 102,125 ; Jumlah Median Torso: 111 ; Jumlah Modus Torso: 104 ; Jumlah Mean Hip: 131,354 ; Jumlah Median Hip: 102 ; Jumlah Modus Hip: 128,5.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bartlett, R. (2007). *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns* (2nd ed.). Routledge.
- Bartonietz, K. (2023). *Olympic weightlifting: A comprehensive guide to technique, training, and competition*. [Publisher not specified].
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training*. Human Kinetics.
- Bungin, B. (2005). *Metodologi penelitian kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Enoka, R. M. (2008). *Neuromechanics of human movement* (4th ed.). Human Kinetics.
- Escamilla, R. F., & Hakkinen, K. (2006). Strength training and injury prevention. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(1), 1-6.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Fry, A. C., & Kraemer, W. J. (2001). Physical performance characteristics of American collegiate female volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(4), 455-460.
- Garhammer, J., & Takano, B. (1992). Training for weightlifting. In *Strength and power in sport* (2nd ed., pp. 361-376). Blackwell Science Ltd.
- Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). The use of video feedback in the coaching of sports. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 747-757.
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, 40(3), 189-206.
- Knudson, D. (2007). *Fundamentals of biomechanics* (2nd ed.). Springer.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 674-688.
- Margono. (2004). *Metodologi penelitian pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- McKenzie, J. F. (2020). *An introduction to descriptive statistics*. Sage Publications Ltd.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). John Wiley & Sons.

- Nawawi, H. (2010). Metode penelitian bidang sosial. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Rippetoe, M. (2011). Starting strength: Basic barbell training (3rd ed.). The Aasgaard Company.
- Robertson, D. G., & Gossman, M. R. (2013). Biomechanical differences between power clean variations. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 182-191.
- Sato, K., & Horiuchi, T. (2017). Blood flow restricted training leads to myocellular macrophage infiltration and upregulation of IGF-1 and MyoD mRNA. *Journal of Applied Physiology*, 122(5), 1206-1214.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419-1449.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.