

## BIOMECHANICS ANALYSIS: THE IMPACT OF BACKSWING ANGLE ON ACCURACY AND DISTANCE OF SHOTS IN WOODBALL ATHLETES AT UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Iwan Hermawan<sup>1\*</sup>, Sri Indah Ihsani<sup>1</sup>, Vannes Arafah Putra Hardjanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Velodrome No.2, Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

*ihermawan@unj.ac.id, sri\_indah@unj.ac.id, vannesarafah20@gmail.com.*

### Abstract

*The purpose of this study was to determine whether there is a backswing angle that has the greatest impact on shot distance and whether it influences long shot distance in woodball. Woodball players from Jakarta State University who trained for two to three years participated in this study. Examine the connection between the dependent variable (long stroke distance) and the independent variable (backswing angle). This study will employ an experimental research design and associative quantitative research methods. After using Kinovea software to assess the backswing angle and stroke distance, SPSS 25.0 software was used for processing. The study's findings indicate that the backswing angle affects long shot distance, as indicated by the Wilcoxon Ranked Test's non-parametric statistical test results ( $p < 0.05$ ) and Z value of -4.016. This indicates that the influence is substantial. However, the second stroke, which has a distance of 39.99 meters and an angle of 118°, has a Z value of -2.384 and a significant value of  $p\text{-value} = 0.017 < 0.05$ . This indicates that there is an effective backswing angle to affect the shot's distance. Thus, this study demonstrates the existence of an angle. This study aids in the development of fundamental woodball skills, particularly in enhancing players' long-shot prowess. These results can serve as the foundation for developing a structured training regimen that emphasizes biomechanical elements that can increase punching efficacy and accuracy. Athletes can use this information to increase their performance and backswing angle, which will make their stroke more efficient and effective. With training planning, trainers can use this data as a reference to help athletes improve their long strokes.*

**Keywords:** Woodball, biomechanics, backswing angle, long shot

## ANALISIS BIOMEKANIKA: PENGARUH SUDUT BACKSWING TERHADAP JARAK PUKULAN JAUH PADA ATLET WOODBALL UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui signifikansi sudut backswing memengaruhi jarak pukulan jauh dalam olahraga *woodball* dan mengetahui sudut *backswing* yang paling efektif terhadap jarak pukulan. Dalam penelitian ini melibatkan atlet *woodball* Universitas Negeri Jakarta dengan lama latihan 2-3 tahun. menganalisis hubungan antara variabel bebas (sudut *backswing*) dan variabel terikat (jarak pukulan jauh). Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif asosiatif dengan rancangan penelitian eksperimen. Sudut *backswing* dan jarak pukulan diukur menggunakan software kinovea, lalu diolah menggunakan software SPSS 25.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut backswing memengaruhi jarak pukulan jauh dengan nilai Z sebesar -4,016 dan ( $p < 0,05$ ) ditemukan dalam hasil uji statistik non-parametrik dengan *Wilcoxon Ranked Test*. Hal Ini menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan. Di sisi lain, terdapat sudut *backswing* yang efektif guna memengaruhi jarak pukulan yaitu pada pukulan kedua dengan besar sudut 118° dan jarak 39,99meter yang bernilai Z sebesar -2,384 serta nilai signifikansi sebesar  $p\text{-value} = 0,017 < 0,05$ . Oleh karena itu, terdapat sudut *backswing* yang efektif dalam memengaruhi jarak pukulan yang dapat membantu mengembangkan teknik dasar bermain woodball. penelitian ini membuktikan bahwa terdapat sudut Studi ini membantu

mengembangkan teknik dasar untuk olahraga bola kayu, terutama dalam meningkatkan kemampuan atlet dalam pukulan jauh. Penelitian ini bermanfaat bagi atlet guna mencetak prestasi yang lebih baik dan memperbaiki sudut *backswing* agar pukulan dapat lebih efektif serta efisien. Bagi pelatih penelitian ini dapat menjadi dasar acuan guna memperbaiki pukulan jauh atlet dengan perencanaan latihan. Penelitian ini memiliki batasan penelitian yaitu jumlah sampel yang kecil.

**Kata kunci** : *woodball*, biomekanika, sudut, pukulan jauh

## **PENDAHULUAN**

Kemajuan suatu cabang olahraga tidak lepas dari sejarah adanya cabang olahraga tersebut, begitu juga dengan *woodball*. Menurut Fernando dan Candra (2024) alasan diberi nama *woodball* adalah karena olahraga tersebut dilakukan dengan cara memukul bola yang terbuat dari kayu melalui beberapa kali pukulan agar bola melaju bergerak dari titik awal pukul (*start*) menuju *gate* (gawang) di setiap lapangan (*fairway*). Bola yang dipukul dengan tongkat berbahan kayu atau aluminium diberi karet pelapis, agar setiap pemain dapat memukul bola yang tidak bergerak dengan arah maupun jarak yang diinginkan dengan menggunakan *mallet*.

Menurut Putu (2016) *Woodball* pertama kali berkembang di Taipei Cina, ditemukan pada tahun 1990 oleh Mr. Ming-Hui Weng dan Mr. Kuang-Chu Young. Awalnya mereka hanya ingin membangun sebuah taman bagi kedua orang tuanya, supaya mereka dapat berjalan-jalan dilokasi yang nyaman dengan pemandangan yang indah di Nei-Shuang, Shuh-Lin, Taipei, Taiwan. Akhirnya setelah mengelilingi area perbukitan, mereka menemukan area teras yang dapat dikembangkan menjadi sebuah tempat olahraga *outdoor*. Ide tersebut berkembang untuk memanfaatkan area tersebut sebagai lapangan bermain *woodball*. Dengan motivasi yang tinggi mereka terus mencoba menciptakan permainan bola (*ball*) dengan sistem permainan yang unik, dimana bola yang terbuat dari kayu dipukul dengan tongkat yang menyerupai palu (*mallet*, tongkat yang terbuat dari kayu) diarahkan ke gawang kecil (*gate*) yang lebarnya lebih besar sedikit dari bolanya (Fernando & Candra, 2024).

Menurut Nur (2023) tahun 2006 adalah waktu pertama kali *woodball* masuk ke Indonesia, tepatnya di daerah Boyolali, Jawa Tengah. Hal ini dibuktikan dengan diadakannya event-event bersifat nasional dan internasional yang diselenggarakan oleh pengurus pusat maupun daerah (Pengda Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Bali) (Citra & Sukadiyanto, 2015). Menurut Candra (2024), pada tanggal 1 Oktober 2006 terbentuklah Indonesia *Woodball Association* (IWbA) yang dikepalai oleh Tandiono Jecky B. Eng sebagai presiden, Dr.Ir.Nugroho W., Dipl.WRD.M.Eng sebagai wakil presiden, serta Sutarjo sebagai sekertaris jendral. Menurut Risbon (2023) pada tahun 2012 Indonesia *Woodball Association* (IWbA) sudah mempunyai Pengurus Daerah di 14 Provinsi dan secara resmi Indonesia *Woodball Association* (IWbA) menjadi anggota KONI pada tanggal 16 Mei 2013. Indonesia *Woodball Association* (IWbA) membentuk kepengurusan di tiap Provinsi (Pengprov) yaitu Provinsi Jawa Tengah, Bali, Sumatra Selatan, DIY, Jawa Timur, Jawa Barat, Bangka Belitung, Sumatra Barat, Bengkulu, Lampung, Kalimantan Timur dan Kepulauan Riau (Nur dkk., 2023).

Menurut Rohman (2022) cabang olahraga *woodball* sudah mulai menjadi perhatian bagi olahraga prestasi. Hal tersebut dibuktikan dengan provinsi Jawa Barat memasukan cabang olahraga *woodball* pada PORPROV XIV tahun 2022 serta untuk pertama kalinya cabang olahraga *woodball* dipertandingkan di tingkat nasional pada PON XXI/2024 Aceh-Sumut. Sebanyak 114 atlet dari 16 kontingen provinsi bertanding dalam cabang olahraga *woodball* pada Pekan Olahraga Nasional (PON) XXI Aceh-Sumut 2024 yang berlangsung mulai 14 hingga 20 September 2024 di Lapangan Golf Lhoknga, Aceh Besar (Ponxxi.acehprov.go.id, 2024).

Hasilnya, Jawa Tengah menjadi juara umum dengan perolehan tiga medali emas dan empat perunggu. Disusul Banten di peringkat kedua lewat dua emas dua perak dan satu perunggu, serta Aceh di urutan ketiga lewat dua medali emas. Peringkat keempat direbut Bali

dengan raihan dua perak dan satu perunggu. Jawa Barat menutup lima besar klasemen perolehan medali cabang olahraga woodball PON 2024 dengan perolehan satu perak dan satu perunggu. Posisi keenam dan ketujuh klasemen diduduki Jawa Timur dan DKI Jakarta. Kedua tim sama-sama memperoleh satu perak (Khoiril Huda & Andhika, 2024).

“All athletic programs should address the physical, technical, tactical, psychological, and theoretical aspects of training” (*Periodization Theory and Methodology of Training Fifth Edition, 2009.*) artinya, semua program atletis harus memperhatikan aspek fisik, teknik, taktik, psikologis, dan teori latihan. Salah satu bentuk persiapan faktor latihan teknik adalah memberikan gambaran karakteristik teknik dasar, sehingga akan meminimalisir kesalahan gerak. Hal tersebut dapat dilakukan melalui analisis biomekanika (Kusumawati & Muhamad, 2020).

Biomekanika adalah studi tentang bagaimana sesuatu bergerak dan apa yang menyebabkannya bergerak. Biomekanika merupakan salah satu disiplin ilmu yang mempelajari bentuk dan macam-macam gerakan atas dasar prinsip-prinsip mekanika dan menganalisis suatu gerakan. Disiplin ilmu biomekanika tidak berdiri dengan sendirinya, melainkan ditunjang oleh disiplin ilmu yang lainnya, seperti anatomi, fisiologi, dan fisika, kemudian dasar-dasar atau prinsip dari ketiga bidang ilmu itu menjadi dasar suatu disiplin ilmu yang disebut biomekanika (Daharis dkk. 2022). Dalam perspektif biomekanika tubuh diobservasi sebagai batang penghubung pada sendi-sendi. Sendi-sendi dan gerakannya menjadi dasar sebuah analisa. Biomekanika mempelajari aspek-aspek yang dapat diukur dari gerakan (seperti kecepatan dan gaya) yang dapat mendefinisikan elemen gerak tubuh. Rekaman video olahraga dan aktivitas pelatihan biasanya digunakan praktisi biomekanika untuk menganalisa secara menyeluruh pola gerak tubuh seseorang (Finahari & Rubiono, 2018). Dengan pandangan tersebut maka kemungkinan pengaruh sudut *backswing* terhadap akurasi jarak pukulan jauh yang dilakukan, dapat diketahui. Menurut Widiyatmoko & Prabowo (2019) menjelaskan bahwa olahraga woodball memiliki kesamaan dengan olahraga golf, yaitu memasukkan bola sesedikit mungkin pada sasaran dengan cara dipukul sesuai dengan jarak lintasannya. Olahraga *woodball* sendiri memiliki teknik dasar berupa *swing* (ayunan) dan pukulan. Terdapat 4 macam pukulan woodball yakni pukulan *gating*, pukulan jarak dekat, pukulan jarak menengah dan pukulan jarak jauh (Putra dkk., 2021).

Sebuah pukulan jauh yang optimal menjadi suatu hal yang sangat penting, dinilai dari ketepatan pukulan pada sasaran dimana pukulan dapat dilakukan sejauh mungkin mendekati gawang (*gate*) dan tidak keluar dari zona permainan. Pukulan ini biasanya dilakukan saat memulai *fairway* (lintasan) panjang (Givari dkk., 2023). Yang perlu diperhatikan dalam pukulan jarak jauh yaitu bola tidak harus dipukul sekencang kencangnya tetapi harus dipukul secara optimal yaitu tepat pada sasarannya, dalam hal ini sasarannya adalah bola dipukul sejauh mungkin dalam *fairway* (lintasan) menjauhi titik letak bola pertama tanpa bola keluar dari lintasan OB (*Out of Boundary*) (Amin & Rahayu, 2012). Hal tersebut menandakan bahwa akurasi pukulan dibutuhkan sebagai parameter atlet dalam melakukan pukulan jauh yang mendekati gawang (*gate*). Penelitian ini dilakukan berdasarkan kekurangan pada penelitian (Billah, 2016) yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan antara sudut *backswing* terhadap *long stroke* (pukulan jauh) dengan korelasi sudut *backswing* ( $r = -0,272$ ) dan  $p\text{-value} = 0,418 > 0,05$  dan pada penelitian lainnya (Ardhiyanto dkk., 2021) menjelaskan bahwa tidak terdapat pengaruh efektifitas sudut terhadap ketepatan shooting dengan nilai signifikansi di atas 0,05 atau  $H_0$  diterima.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji sudut *backswing* pukulan agar mendapatkan akurasi jarak pukulan jauh yang akurat. Bersamaan dengan itu penelitian ini bertujuan untuk mengamati seberapa besar pengaruh sudut *backswing* terhadap akurasi pukulan jauh yang dapat dilihat dari analisis *form* tubuh. Berdasarkan fenomena tersebut ditemukan bahwa terdapat atlet *Woodball* Universitas Negeri Jakarta yang terlihat ketika melakukan pukulan jauh masih

tergolong tidak akurat karena bola keluar lintasan (OB) dan menjauhi *gate* (gawang). Dengan adanya fenomena tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang faktor apa yang menyebabkan hal itu terjadi.

## METODE

Hakikat metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data/informasi sebagaimana adanya dan bukan sebagaimana seharusnya, dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu cara ilmiah, data, tujuan, kegunaan tertentu (Ustiauwaty dkk., 2020). Selanjutnya, Menurut Iko (2019) penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan analisis statistik untuk mendapatkan data angka, kualitatif, atau numerik. Penelitian ini bersifat asosiatif artinya berfokus pada hubungan antara dua variabel atau lebih. Maka dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif asosiatif dengan rancangan penelitian eksperimen.

Penelitian eksperimen adalah suatu metode yang berusaha melihat hubungan sebab dan akibat dari satu variabel atau lebih terhadap satu variabel independen atau lebih (Setyanto, 2012). Dalam hal ini variabel bebas (sudut *backswing*) diuji untuk memengaruhi variabel terikat (jarak pukulan). Hasil data dari eksperimen yang dilakukan menghasilkan data numerik yang diukur dan diolah secara objektif. Penelitian ini memungkinkan variabel bebas yaitu sudut *backswing* memengaruhi variabel terikat yaitu jarak pukulan jauh.

## Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek / subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Kuswandi dkk, 2012). Populasi pada penelitian ini mencakup seluruh anggota kop *woodball* Universitas Negeri Jakarta sebanyak 15 orang.

## Sampel

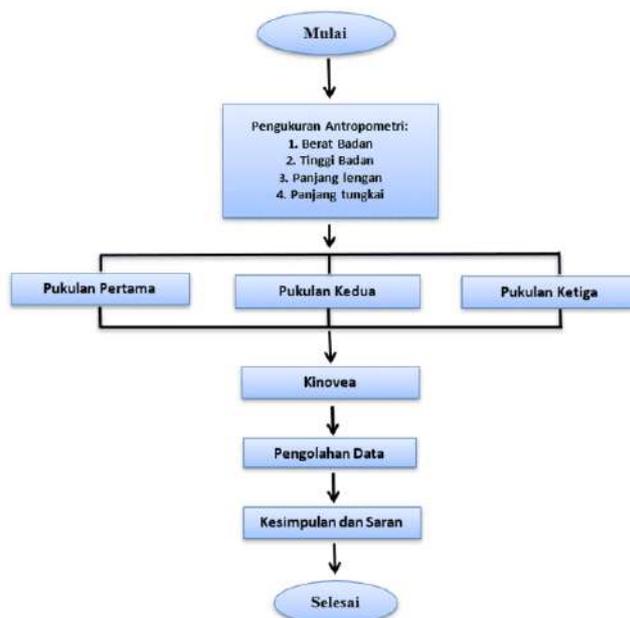
Suatu studi dengan menggunakan sampel yang mewakili populasi (disebut representatif) akan memberikan hasil yang mempunyai kemampuan untuk digeneralisasikan atau diberlakukan secara umum kepada populasinya. Kriteria sampel yang representatif bergantung pada dua aspek yang saling berkaitan, yaitu akurasi dan ketelitian sampel (Retnawati, 2017). Jenis sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dimana menurut Sugiyono (2021) *purposive sampling* merupakan pengambilan sampel menggunakan beberapa pertimbangan tertentu sesuai dengan kriteria yang diinginkan untuk dapat menentukan jumlah sampel yang akan diteliti. Dalam hal ini memiliki kriteria inklusi yaitu, atlet laki-laki *woodball* Universitas Negeri Jakarta dengan produktivitas latihan selama 2-3 tahun serta total atlet sebanyak 7 orang.

## Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah *mallet* (tongkat pukul), bola *woodball*, *gate* (gawang), tali tambang, timbangan berat badan (*mi scale*), alat ukur tinggi badan (*stature meter*), alat ukur lengan (*roll meter*), alat ukur lapangan (meteran), lakban merah, software SPSS 25.0 analisis deskriptif, dan software kinovea sebagai alat ukur sudut.

## Teknik Pengumpulan Data

Lapangan diukur dengan menggunakan meteran dengan panjang 50 meter dan lebar 5 meter. Lapangan sudah diukur dan dilakukan pemasangan tali sebagai batas lintasan. Gate dipasang pada jarak 2 meter sebelum batas lintasan akhir. Titik awal pukul ditandai dengan tanda X.



Atlet diukur berat badannya menggunakan timbangan (mi scale) dan tingginya menggunakan stature meter. Atlet diukur lengan dan tungkainya pada sisi kanan dan kiri menggunakan roll meter. Atlet dipasangkan lakban berwarna merah sebagai tanda objek yang nantinya dapat dibaca sudutnya oleh software kinovea.

Atlet masuk ke lapangan berdiri dan meletakkan bola di tanda X. Atlet melakukan pukulan ke gate dari titik awal pukul masing masing dilakukan sebanyak tiga kali dan dimulai video saat atlet siap memukul. Hasil jarak pukulan diukur dan data dimasukkan ke dalam tabel, data diolah dengan SPSS 25.0 untuk kemudian di dapatkan data normalitas menggunakan metode uji Shapiro-Wilk. Uji hipotesis dilakukan setelah hasil uji normalitas data didapatkan. Hasil video dianalisis melalui aplikasi kinovea.

Penelitian ini menggunakan software kinovea sebagai alat ukur sudut dan jarak dengan menganalisisnya melalui video atau foto. Perangkat lunak kinovea akan memperlambat video yang akan dipindai, pilih gambar kunci sebagai point utama untuk dianalisis, lacak gerakan melalui spidol yang ditempatkan pada bagian tertentu untuk bisa menarik gerak, waktu pada sebuah gerakan, mengukur sudut dan jarak. Software kinovea merupakan alat analisis video yang biasa didedikasikan untuk olahraga. Fungsi software kinovea sendiri untuk mengamati gerakan yang dilakukan video, gerakan tersebut dapat di slow motion (diperlambat) sehingga bisa direkam dan diamati hasilnya (Purbasari dkk., 2018). Output dari teknik ini adalah ilustrasi informasi dan data dengan bentuk monitoring dalam bentuk tabel kompleks yang akan memudahkan dalam proses lanjutan dalam analisis data.

### Teknik Analisis Data

Teknik yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif menggunakan aplikasi SPSS 25.0. Dengan memisahkan informasi dan data melalui pembacaan angka-angka data analisis hasil eksperimen akan berbentuk tabel data yang nantinya akan dideskripsikan dalam bentuk pernyataan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Subjek

Hasil penelitian ini menunjukkan data antropometri atlet *woodball* Universitas Negeri Jakarta yang ditunjukkan pada Tabel. 1 meliputi karakteristik usia atlet, usia latihan, tinggi badan, berat badan, panjang tungkai kaki kanan dan panjang tungkai kiri, panjang lengan kanan

dan kiri. Rata-rata usia atlet adalah 19,71 tahun, dengan rata-rata lama usia latihan atlet 26,57 bulan. Tinggi badan rata-rata adalah 169,29 cm, dan berat badan rata-rata adalah 61,14 kg. Rata-rata panjang tungkai kiri adalah 92,45 cm dan panjang tungkai kanan adalah 92,45 cm. Rata-rata panjang lengan kanan adalah 72,84 cm dan panjang lengan kiri adalah 72,08 cm. Total atlet adalah 7 orang.

Tabel 1. Data Antropometri Atlet *Woodball* Universitas Negeri Jakarta

Variabel	Rata-rata ± Std. Deviasi
Usia Atlet (Tahun)	19,71 ± .951
Usia Latihan (bulan)	26,57 ± 4,72
Tinggi Badan (cm)	169,29 ± 7,36
Berat Badan (kg)	61,14 ± 9,20
P. Tungkai kiri (cm)	92,45 ± 4,82
P. Tungkai kanan (cm)	92,45 ± 5,43
P. Lengan kanan (cm)	72,84 ± 2,50
P. Lengan kiri (cm)	72,08 ± 2,88
Total Atlet (N)	7

Hasil analisis kinovea menunjukkan data yang ditunjukkan pada Tabel. 2 Data tersebut meliputi sudut *backswing* dan jarak pukulan atlet *woodball* Universitas Negeri Jakarta. Rata-rata sudut *backswing* adalah 121,76 derajat dan rata-rata jarak pukulan adalah 31,41 m. Total pukulan adalah 21.

Tabel 2. Data Sudut *Backswing* dan Jarak Pukulan Atlet *Woodball* Universitas Negeri Jakarta

Variabel	Rata-rata ± Std. Deviasi
Sudut <i>Backswing</i> (°)	121,76 ± 34,03
Jarak Pukulan (m)	31,41 ± 14,78
Total Pukulan (N)	21

Hasil analisis kinovea menunjukkan data yang ditunjukkan pada Tabel. 3 Data tersebut mencakup variasi sudut *backswing* dan variasi jarak pukulan dengan jumlah tiga kali pukulan atlet *woodball* Universitas Negeri Jakarta. Rata-rata sudut *backswing* pukulan pertama adalah 88,54 derajat, rata-rata sudut *backswing* pukulan kedua adalah 118,55 derajat, dan rata-rata sudut *backswing* pukulan ketiga adalah 158,20 derajat. Rata-rata jarak pukulan pertama adalah 24,90 meter, rata-rata jarak pukulan kedua adalah 39.99 meter, dan rata-rata jarak pukulan ketiga adalah 29,30 meter.

Tabel 3. Data Variasi Sudut *Backswing* dan Jarak Pukulan Atlet *Woodball* Universitas Negeri Jakarta

	Variasi Pukulan	Rata-rata ± Std. Deviasi
Sudut <i>Backswing</i> (°)	Pukulan 1	88,54 ± 6.35
	Pukulan 2	118,55 ± 4.14
	Pukulan 3	158,20 ± 9.33
Jarak Pukulan (m)	Pukulan 1	24,95 ± 4.20
	Pukulan 2	39,99 ± 5.03
	Pukulan 3	29,30 ± 6.41



(a)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 1



(b)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 2



(c)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 3



(d)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 1



(e)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 2



(f)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 3



(g)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 1



(h)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 2



(i)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 3



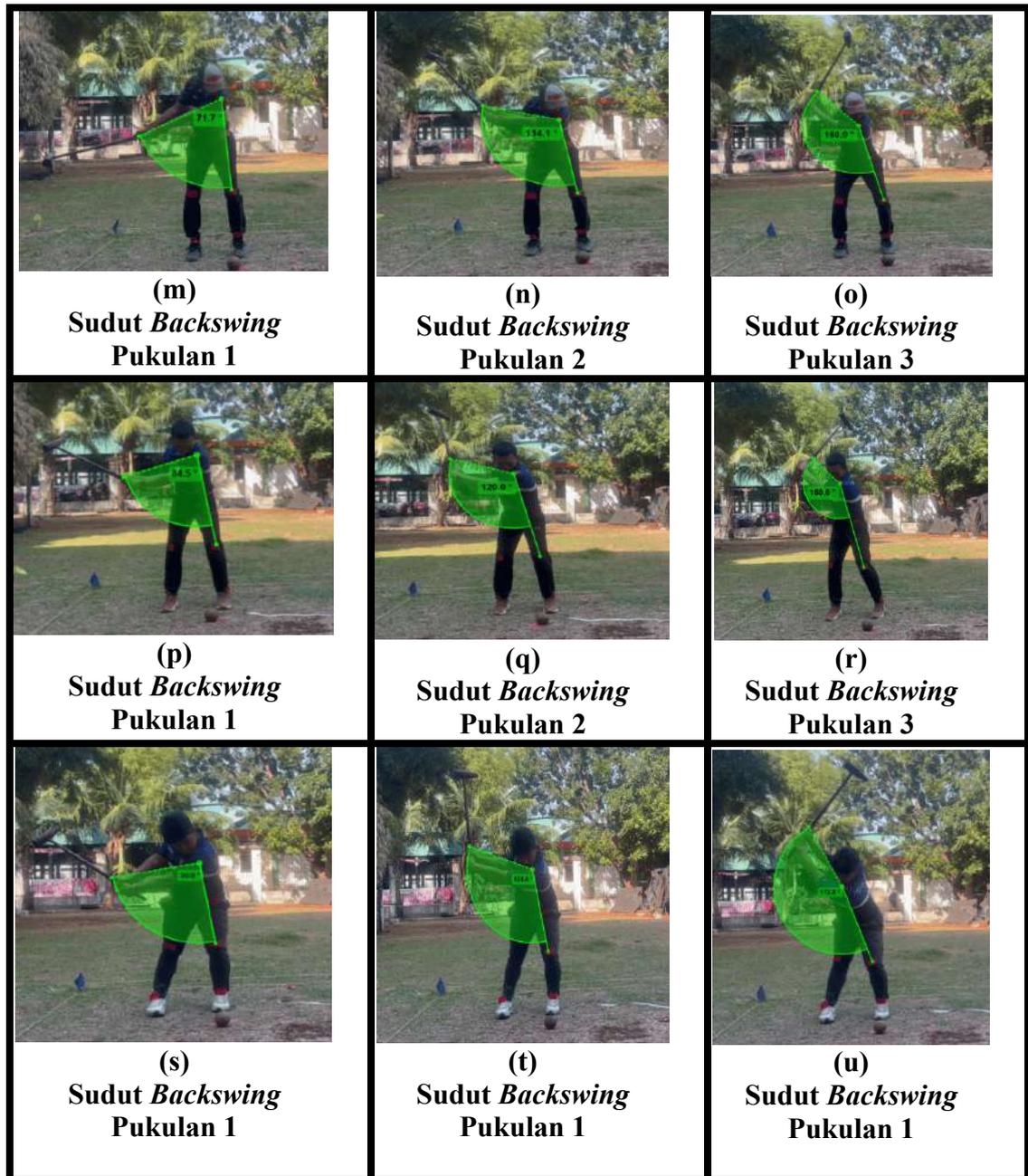
(j)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 1



(k)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 2



(l)  
*Sudut Backswing*  
Pukulan 3



Gambar 4. 1 Sudut Backswing Pukulan 1, 2, dan 3

## B. Pengujian Hipotesis

### 1. Uji Normalitas

Hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa untuk variabel sudut *backswing* nilai signifikansi (*Sig.*) 0,218. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 hipotesis nol diterima yang berarti data sudut *backswing* terdistribusi normal. Di sisi lain, untuk variabel akurasi jarak pukulan jauh nilai signifikansi 0,003 kurang dari 0,05, artinya menolak hipotesis nol, yang menunjukkan bahwa data akurasi jarak pukulan tidak terdistribusi normal.

### 2. Uji Statistik

Teknik statistik untuk menguji statistik pada penelitian ini berupa uji non parametrik. Uji statistik non parametrik tidak membutuhkan parameter khusus dari populasi yang akan diamati

dan tidak mensyaratkan distribusi data normal. Metode uji ini dapat digunakan untuk analisis data baik skala nominal maupun ordinal karena biasanya data berbentuk ini tidak berdistribusi normal (Trimawartinah, 2020).

Uji non parametrik yang digunakan dalam hipotesis pertama dan kedua adalah uji Wilcoxon Ranked Test. Trimawartinah (2020) mengemukakan bahwa dengan melakukan uji wilcoxon dapat mengetahui ada atau tidaknya pengaruh variabel independen.

Hipotesis Pertama

H<sub>0</sub>: Tidak ada pengaruh signifikan rata-rata sudut *backswing* terhadap rata-rata jarak pukulan jauh.

H<sub>a</sub>: Terdapat pengaruh signifikan rata-rata sudut *backswing* terhadap rata-rata jarak pukulan jauh.

Tabel 4. Uji Wilcoxon Ranked Test

<i>Wilcoxon Ranked Test</i>				
Sudut		N	Mean Rank	Sum Of Ranks
Backswing – Jarak Pukulan	Negative Ranks	21	11,00	231,00
	Positive Ranks	0	.00	.00
	Ties	0		
	Total	21		

Dari hasil uji wilcoxon ranked test (Gambar 4.2) menunjukkan total data (N) berjumlah 21. Rata-rata peringkat untuk pengukuran yang lebih rendah adalah 11,00. Total dari semua peringkat negatif adalah 231,00. Berdasarkan hasil uji wilcoxon ranked test nilai Z sebesar -4,016 dari uji statistik yang menunjukkan seberapa besar perbedaan antara dua kondisi yang diuji dalam hal ini, pengaruh rata-rata sudut *backswing* terhadap rata-rata jarak pukulan jauh. Semakin jauh nilai Z dari 0 (baik negatif atau positif), semakin kuat bukti bahwa ada efek yang signifikan. Hal tersebut kita dapat simpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan rata-rata sudut *backswing* terhadap rata-rata jarak pukulan jauh, karena p-value yang dihasilkan sangat kecil (0,000) yang berarti hipotesis alternatif (H<sub>a</sub>) diterima dan hipotesis nol (H<sub>0</sub>) ditolak.

Hipotesis Kedua

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat sudut efektif dalam pukulan jauh guna memengaruhi jarak pukulan.

H<sub>a</sub>: Terdapat sudut efektif dalam pukulan jauh guna memengaruhi jarak pukulan

Tabel 5. Uji Wilcoxon Ranked Test

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sudut 1 - Jarak 1	Negative Ranks	7	4	28
	Positive Ranks	0	0	0
	Ties	0		
	Total	7		
Sudut 2 - Jarak 2	Negative Ranks	7	4	28
	Positive Ranks	0	0	0
	Ties	0		
	Total	7		
Sudut 3 - Jarak 3	Negative Ranks	7	4	28
	Positive Ranks	0	0	0
	Ties	0		
	Total	7		

Dari hasil uji wilcoxon ranked test (Gambar 4.3) menunjukkan total data pukulan 1 sudut terhadap jarak sebanyak 7 pukulan, pukulan 2 sudut terhadap jarak sebanyak 7 pukulan, dan pukulan 3 sudut terhadap jarak sebanyak 7. Rata-rata peringkat pukulan 1 adalah 4, pukulan 2 adalah 4, dan pukulan 3 adalah 4. Total peringkat negatif pukulan 1 adalah 28, pukulan 2 adalah 28, dan pukulan 3 adalah 28. Berdasarkan uji wilcoxon ranked test nilai Z pukulan 1 sebesar -2,366 dengan nilai signifikansi 0,018. Nilai Z pukulan 2 sebesar -2,384 dengan nilai signifikansi 0,17. Nilai Z pukulan 3 sebesar -2,366 dengan nilai signifikansi 0,018. Dari hasil pengujian membuktikan bahwa ketiga sudut backswing yang diuji terhadap jarak pukulan memiliki nilai signifikansi  $<0,05$  atau  $H_0$  ditolak yang artinya ketiga sudut terbukti efektif dalam memengaruhi jarak pukulan. Berdasarkan prinsip uji wilcoxon ranked test yaitu semakin jauh nilai Z (baik itu negatif atau positif) semakin kuat bukti bahwa ada efek yang signifikan, dalam hal ini maka sudut yang paling efektif terdapat pada pukulan 2 (sudut backswing  $118,55^\circ$  dan jarak 39,99m) dengan nilai Z -2,384 dan nilai signifikansi 0,017.

Dalam penelitian ini ditemukan bahwa sudut backswing berpengaruh signifikan terhadap jarak pukulan jauh dengan nilai Z skor -4,016 dan p-value (0,000) atau  $<0,05$ . Penemuan ini menunjukkan perbedaan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan antara sudut backswing terhadap long stroke (pukulan jauh) dengan korelasi sudut backswing ( $r = -0,272$ ) dan p-value = 0,418  $> 0,05$  (Billah, 2016). Sebagai tambahan, yang meneliti pengaruh backswing terhadap akurasi pukulan forehand pada cabang olahraga tenis menunjukkan bahwa backswing berpengaruh signifikan terhadap akurasi pukulan dengan p-value = 0,000  $< 0,05$  (Masrun dkk., 2022).

Penelitian ini juga menemukan bahwa terdapat sudut yang efektif dalam memengaruhi jarak pukulan jauh yaitu pada pukulan 2 (sudut backswing  $118,55^\circ$  dan jarak 39,99m) dengan nilai Z skor sebesar -2,384 dan nilai signifikansinya 0,017. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa efektivitas sudut backswing pada cabang olahraga petanque berpengaruh pada hasil shooting carreau dengan besar sudut efektif yaitu  $78^\circ - 80^\circ$  serta jarak yang didapat sepanjang 7 meter (Cahyono & Nurkholis, 2018). Berbeda dari penelitian sebelumnya pada cabang olahraga pétanque menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh efektivitas sudut backswing terhadap ketepatan shooting karena nilai signifikansi di atas 0,05 atau  $H_0$  diterima (Ardhiyanto dkk., 2021). Di sisi lain pada cabang olahraga bola voli ditemukan bahwa efektivitas sudut backswing juga memengaruhi gerakan spike dengan efektivitas sudut sebesar  $82^\circ$  (Hidayatullah & Wahyudi, 2023). Hal ini diperkuat dengan penelitian mengenai pengaruh besar sudut terhadap lemparan pada gerak parabola dengan sudut efektifnya sebesar  $45^\circ$  (Pangihutan dkk., 2015).

Dalam keterampilan pukulan dan ayunan, keberhasilan gerakan sangat bergantung pada urutan pergerakan dari segmen tubuh bagian bawah ke atas. (Kageyama dkk., 2014) menjelaskan bahwa koordinasi sekuensial antar-segmen, khususnya antara panggul, batang tubuh, dan lengan, sangat penting dalam meningkatkan kecepatan akhir alat pemukul, serupa dengan mekanisme dalam gerakan woodball. Dalam konteks ini, backswing yang optimal memungkinkan transfer energi secara bertahap dan efisien dari tubuh ke *stick* dan akhirnya ke bola. Penelitian tentang ayunan golf (Kawamura dkk., 2019) juga menunjukkan bahwa efisiensi transfer energi mekanik selama fase backswing dan downswing merupakan kunci dalam menghasilkan kecepatan ayunan yang optimal. Jika sudut backswing terlalu besar tanpa kontrol tubuh yang memadai, efisiensi energi menurun, menyebabkan penurunan hasil jarak pukulan. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian ini, di mana sudut backswing menengah (sekitar  $118,55^\circ$ ) justru menghasilkan jarak pukulan terbaik. Selain itu, satu studi menegaskan bahwa kontrol stabilitas tubuh, khususnya pada area pinggul dan punggung bawah, berperan penting dalam mendukung transfer energi yang efisien dalam gerakan ayunan (Kibler & Safran, 2000). Kelemahan dalam kontrol ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan dan inefisiensi gerakan,

yang secara praktis menjelaskan mengapa sudut backswing yang terlalu besar justru menurunkan efektivitas pukulan woodball. Dukungan tambahan diberikan oleh (Escamilla dkk., 2017) yang mengkaji gerakan pitching dalam bisbol. Mereka menemukan bahwa keberhasilan lemparan sangat dipengaruhi oleh sudut awal, kecepatan segmental, dan koordinasi dinamis antar sendi. Fenomena serupa terjadi dalam woodball, di mana sudut backswing yang tepat memberikan keuntungan pada kecepatan maksimal stick saat kontak dengan bola, serta menjaga konsistensi arah pukulan. (Glazier, 2011) menambahkan bahwa dalam olahraga berbasis ayunan seperti golf, variasi dalam sudut backswing yang berlebihan dapat meningkatkan variabilitas hasil pukulan. Temuan sudut backswing optimal ini sejalan dengan teori “optimal kinematic sequencing” dalam biomekanika olahraga, yang menyatakan bahwa gerakan ayunan memiliki rentang sudut optimal untuk mencapai output performa maksimal (Blazevich, 2017). Oleh karena itu, keberhasilan performa tidak hanya ditentukan oleh besar sudut, tetapi juga oleh kemampuan atlet untuk mengendalikan backswing dalam rentang sudut yang optimal dan konsisten.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah subjek relatif kecil ( $N = 7$  atlet), sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati. Kedua, variabel biomekanika lain seperti kecepatan ayunan, percepatan rotasi tubuh, sudut kontak stick terhadap bola, dan ground reaction force belum dianalisis dalam penelitian ini. Ketiga, faktor lingkungan eksternal seperti jenis permukaan lapangan dan kondisi angin saat tes tidak dikontrol secara khusus, yang berpotensi mempengaruhi hasil jarak pukulan.

Meskipun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi praktis yang penting. Latihan teknik pukulan sebaiknya menargetkan backswing dalam rentang sudut optimal sekitar  $115^{\circ}$ – $120^{\circ}$ , dan latihan koordinasi gerak tubuh juga perlu menjadi bagian penting dari program pengembangan atlet woodball. Evaluasi gerak secara berkala menggunakan analisis video dapat membantu atlet menjaga konsistensi sudut backswing optimal untuk menghasilkan performa maksimal di lapangan. Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat teori biomekanika modern yang menempatkan kontrol gerak, koordinasi antar segmen, dan stabilitas tubuh sebagai faktor kunci dalam efektivitas pukulan. Temuan ini tidak hanya relevan untuk cabang olahraga woodball, tetapi juga memperluas pemahaman tentang pentingnya sudut optimal backswing dalam berbagai olahraga berbasis ayunan.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan terdapat bahwa rata-rata sudut *backswing* sebesar  $121,76^{\circ}$  berpengaruh signifikan terhadap rata-rata jarak pukulan jauh sepanjang 31,41m dengan  $p\text{-value} = (0,000) < 0,05$ . Dalam penelitian ini terdapat sudut yang efektif yaitu  $118,55^{\circ}$  dengan panjang jarak 39,99 meter, dengan nilai Z skor  $-2,384$  serta  $p\text{-value} = 0,017 < 0,05$ .

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad Givari Saparian, Al Ghani M, & Putro Parlindungan Doby. (2023). *PENGARUH LATIHAN PUSH UP TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN PUKULAN JARAK JAUH DALAM PERMAINAN WOODBALL PADA ATLET PAMULANG WOODBALL CLUB JUNIOR PUTRA TANGERANG SELATAN*.
- Ardhiyanto, S., Widiyatmoko, F. A., Zahraini, D. A., & Semarang, U. P. (2021). Analisis Backswing Dan Release Ketepatan Shooting Dalam Olahraga Petanque. *Tahun, 2021*.
- Blazevich, A. (2017). *Sports Biomechanics: The Basics: Optimising Human Performance*. A&C Black.

- Bompa Tudor, O., & Haff Gregory. (2009). *Periodization Theory and Methodology of Training Fifth Edition*.
- Daharis, Gazali Novri, & Candra Oki. (2022). *BIOMEKANIKA OLAHRAGA*. [www.ahlimediapress.com](http://www.ahlimediapress.com)
- Eko Cahyono Rendi, & Nurkholis. (2018). *ANALISIS BACKSWING DAN RELEASE SHOOTING CARREAUJARAK 7 METER OLAHRAGA PETANQUE PADA ATLET JAWA TIMUR*.
- Escamilla, R. F., Fleisig, G. S., Groeschner, D., & Akizuki, K. (2017). Biomechanical Comparisons Among Fastball, Slider, Curveball, and Changeup Pitch Types and Between Balls and Strikes in Professional Baseball Pitchers. *The American journal of sports medicine*, 45(14), 3358–3367. <https://doi.org/10.1177/0363546517730052>
- Fernando, R., & Candra, O. (2024). SOSIALISASI CABANG OLAHRAGA WOODBALL DI KOTA DURI KECAMATAN MANDAU. *JPM Jurnal Pengabdian Mandiri*, 3(2). <http://bajangjournal.com/index.php/JPM>
- Finahari, N., & Rubiono, G. (2018). Analisis Biomekanika Pengaruh Sudut Pijakan Telapak Kaki Terhadap Gaya Reaksi Tumpuan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga* (Nomor 11).
- Glazier, P. (2011). Movement Variability in the Golf Swing: Theoretical, Methodological, and Practical Issues. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(2), 157–161. <https://doi.org/10.5641/02701361X13119541883429>
- Hidayatullah, A. F., & Wahyudi, A. (2023). Analisis Keterampilan Gerak Spike Bolavoli Pemain Junior di Sekolah Bolavoli PERVOPA Patemon Tahun 2022. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 4(2), 646–652. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/inapes>
- Kageyama, M., Sugiyama, T., Takai, Y., Kanehisa, H., & Maeda, A. (2014). Kinematic and Kinetic Profiles of Trunk and Lower Limbs during Baseball Pitching in Collegiate Pitchers. *Journal of sports science & medicine*, 13(4), 742–750.
- Kawamura, T., Sakuraba, K., & Kasai, R. (2019). Energy transfer efficiency in golf swings of skilled players. *Sports Biomechanics*, 18(3).
- Khoiril Huda, & Andhika. (2024). *PON Aceh-Sumatera Utara 2024 Selesai, Cabor Woodball Sukses Jadi Debutan : Okezone Sports*. <https://sports.okezone.com/read/2024/09/20/43/3065616/pon-aceh-sumatera-utara-2024-selesai-cabor-woodball-sukses-jadi-debutan>
- Kholikul Amin Anas, & Setya Rahayu Sutardji. (2012). *KEKUATAN GENGAMAN DAN KEKUATAN OTOT LENGAN DALAM PUKULAN JARAK JAUH WOODBALL*.
- Kibler, W. B., & Safran, M. R. (2000). Musculoskeletal injuries in the young tennis player. *Clinics in sports medicine*, 19(4), 781–792. [https://doi.org/10.1016/s0278-5919\(05\)70237-4](https://doi.org/10.1016/s0278-5919(05)70237-4)
- Kusumawati, M., & Muhamad, M. (2020). *ANALISIS BIOMEKANIKA TEKNIK SHOOTING DALAM CABANG OLAHRAGA BOLA BASKET* (Vol. 11, Nomor 1).
- Kuswandi Jaya Maryana, Mulyadi Dedi, & Sulaeman Eman. (2012). *PENGARUH KECERDASAN EMOSIONAL TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KARAWANG*.
- Masrun, M., Alnedral, A., & Damrah, D. (2022). The Effect of Back Swing and Foreward Swing Toward Forehand Drive Performance on Tennis Learning. *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 5(2), 545. <https://doi.org/10.31851/hon.v5i2.8032>
- MSi, H., Ustiawaty, J., & Juliana Sukmana, D. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. <https://www.researchgate.net/publication/340021548>

- Muhammad, O., & Billah, T. (2016). *ANALISIS BIOMEKANIKA PUKULAN JARAK JAUH PADA CABANG OLAHRAGA WOODBALL*.
- Nur, L., Sianturi, R., Giyartini, R., Pingon, L., Malik, A. A., & Nilan, F. (2023). Pengembangan dan Pembinaan Olahraga Cabang Olahraga Woodball di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Abdidas*, 4(5), 426–433. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v4i5.842>
- Pangihutan, R. H., Matematika, F., Pengetahuan, I., Institut, A., & Bandung, T. B. (2015). Pengaruh Besar Sudut terhadap Jarak Lemparan pada Gerak Parabola. Dalam *Giffani Kartika Aviantty*.
- Permana Dewi Putu Citra, & Sukadiyanto. (2015). 240). <http://journal.uny.ac.id/index.php/jolahraga>
- ponxxi.acehprov.go.id. (2024). *114 Atlet Siap Bertanding di Cabang Olahraga Woodball PON XXI Aceh-Sumut 2024 - OFFICIAL WEBSITE OF PON XXI ACEH-SUMUT 2024*. <https://ponxxi.acehprov.go.id/news/detail/313/114-atlet-siap-bertanding-di-cabang-olahraga-woodball-pon-xxi-aceh-sumut-2024>
- Putra Toma, H., & Awang Irawan, F. (2018). *ANALISIS BIOMEKANIKA GERAK PUKULAN JARAK JAUH PADA ATLET WOODBALL UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG*.
- Retnawati, H. (2017). *Teknik Pengambilan Sampel*.
- Setyanto, A. E. (2012). *Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi*.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian*.
- Trimawartinah. (2020). *Bahan Ajar Statistik Non Parametrik*.
- Wira Iko Putri Yanti. (2019). *PENGARUH INKLUSI KEUANGAN DAN LITERASI KEUANGAN TERHADAP KINERJA UMKM DI KECAMATAN MOYO UTARA*.