



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

HUBUNGAN HANDLE GRIP STRENGTH DENGAN JUMLAH
PULL UP PADA KADET MAHASISWA FAKULTAS
KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN COHORT 3



ARISAL EBEN ZAKARIA
320210101014

Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Sarjana

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
BOGOR 2025



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

**HUBUNGAN *HANDLE GRIP STRENGTH* DENGAN JUMLAH
PULL UP PADA KADET MAHASISWA FAKULTAS
KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN COHORT 3**



**ARISAL EBEN ZAKARIA
320210101014**

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
BOGOR 2025**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Arisal Eben Zakaria
NIM : 320210101032
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Judul Skripsi : Hubungan *Handle Grip Strength* dengan Jumlah *Pull up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Cohort 3

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. dr. R.M. Tjahja Nurrobi,
M.Kes., Sp.OT (K) Hand.
Laksamana Pertama TNI
Tanggal:

dr. Mira Albertina Wijaja,
Sp.PA
Tanggal:

**Kepala Program Studi
Sarjana Kedokteran**

Dekan Fakultas

dr. Lila Irawati Tjahjo Widuri,
M.Kes., Sp.An-Tl., Subsp. IC(K)
Kolonel Laut (K/W) NRP. 12434/P
Tanggal:

Tanggal:



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Arisal Eben Zakaria
 NIM : 320210101014
 Program Studi : Kedokteran
 Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
 Judul Skripsi : Hubungan *Handle Grip Strength* dengan Jumlah *Pull up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan *Cohort 3*

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dosen Pembimbing I Dr. dr. R.M. Tjahja Nurrobi, M.Kes., Sp.OT (K) Hand Laksamana Pertama TNI		
2	Dosen Pembimbing II dr. Mirna Albertina Wijaja, Sp.PA		
3	Dosen Penguji I		
4	Dosen Penguji II		

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila kemudian di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.



KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi dengan judul: Hubungan *Handle Grip Strength* dengan Jumlah *Pull up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan *Cohort 2* dapat diselesaikan.

Penyusunan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan fakultas, Mayjen TNI Dr. dr. Prihati Pujowaskito, Sp.JP (K), FIHA, MMRS. yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menempuh pendidikan di lingkungan akademik yang kondusif serta mendukung perkembangan intelektual saya.
2. Ketua program studi (Kaprodi) dr. Lila Irawati Tjahjo Widuri, M.Kes., Sp.An-TI., Subsp. TI(K) yang telah membimbing, memberikan arahan, serta mendukung dalam penyusunan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan perhatian.
3. Dosen pembimbing, Laksamana Pertama (TNI) Dr. dr. RM. Tjahja Nurrobi, Sp.OT (K) Hand. dan dr. Mirna, Sp.PA. yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, masukan, dan kritik konstruktif sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Orang tua tercinta Benny Irawan dan Etti Yulia Purniawati, yang selalu menjadi sumber motivasi, memberikan doa, dukungan moral dan materiil tanpa henti demi keberhasilan saya dalam menempuh pendidikan ini.
5. Dosen-dosen Universitas Pertahanan yang telah berbagi ilmu, wawasan, dan pengalaman berharga dalam perkuliahan sehingga

saya memiliki bekal akademik yang cukup dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Pengasuh resimen yang telah memberikan bimbingan dan nasihat berharga selama saya menempuh pendidikan di pesantren dan di Universitas Pertahanan
7. Saudara saya, Bhirawa Eben Firdaus dan Choirun Radinda Eben Syafitri, yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam setiap langkah yang saya tempuh.
8. Keluarga Asuh Asclepios dan Otista yang selalu ada dalam suka dan duka, memberikan motivasi serta membantu saya dalam menyelesaikan berbagai kehidupan di Universitas Pertahanan.
9. Teman-teman Armuphius, Nara Dyaviksatra dan Amanatul Ummah yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik saya, berbagi pengalaman, ilmu, serta kebersamaan yang tidak terlupakan.
10. Allia Nova Putri Rizk yang telah meningkatkan moril dalam pengerjaan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saya terbuka untuk kritik dan saran yang membangun guna perbaikan ke depan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Akhir kata, semoga segala kebaikan yang telah diberikan kepada saya mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Aamiin.

Bogor, 31 Januari 2025

Arisal Eben Zakaria

ABSTRAK

HUBUNGAN *HANDLE GRIP STRENGTH* DENGAN JUMLAH *PULL UP* PADA KADET MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN COHORT 2

Penelitian ini dilakukan di Universitas Pertahanan Republik Indonesia dan bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kekuatan *Handle Grip* dengan jumlah *Pull up* serta hubungan antara Indeks Massa Tubuh (BMI) terhadap kedua variabel tersebut pada kadet mahasiswa Kedokteran cohort 3. Desain penelitian ini menggunakan pendekatan korelasional dengan responden sebanyak 41 orang. Data dikumpulkan melalui pengukuran kekuatan *Handle Grip*, jumlah *Pull up*, dan BMI menggunakan metode standar. Hasil analisis menunjukkan adanya korelasi yang antara kekuatan *Handle Grip* dan jumlah *Pull up* ($r = 0.568$ dan 0.837 , $p\text{-value} = 0.005$), yang berarti *Handle Grip* seseorang belum tentu berpengaruh terhadap jumlah *Pull up* yang dapat dilakukan. Selain itu, terdapat korelasi negatif yang signifikan antara BMI dan jumlah *Pull up* ($r = -0.512$, $p\text{-value} = 0.001$), yang menunjukkan bahwa peningkatan BMI cenderung menurunkan kemampuan *Pull up* dengan kontribusi sebesar 26.2% ($R^2 = 0.262$). Sementara itu, terdapat korelasi positif moderat antara BMI dan kekuatan *Handle Grip* ($r = 0.396$, $p\text{-value} = 0.010$) dengan kontribusi sebesar 15.7% ($R^2 = 0.157$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa kekuatan *Handle Grip* berperan penting dalam meningkatkan jumlah *Pull up*, sedangkan BMI memiliki hubungan yang berlawanan arah dengan kedua variabel tersebut. Temuan ini memberikan wawasan penting bagi pengembangan program pelatihan fisik yang lebih efektif untuk meningkatkan performa fisik kadet mahasiswa.

Kata Kunci: *Handle Grip Strength*, *Pull up*, BMI, hubungan, kadet mahasiswa

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN *HANDLE GRIP STRENGTH* AND THE NUMBER OF *PULL UPS* AMONG CADETS OF THE FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES COHORT 2

This research, implemented at Universitas Pertahanan Republik Indonesia, aims to analyze the relationship between *Handle Grip Strength* and the number of *Pull ups*, as well as the relationship between Body Mass Index (BMI) and both variables among medical cadets of cohort 3. The study employs a correlational approach with a sample of 41 participants. Data were collected through standard measurements of *Handle Grip Strength*, *Pull up* counts, and BMI. The analysis results indicate a significant positive correlation between *Handle Grip Strength* and the number of *Pull ups* ($r = 0.568$ and 0.837 , $p\text{-value} = 0.005$), meaning that individuals with stronger grip strength don't necessarily correlate to *pull ups* performs. Additionally, a significant negative correlation was found between BMI and *Pull up* performance ($r = -0.512$, $p\text{-value} = 0.001$), showing that an increase in BMI is associated with a decline in *Pull up* ability, contributing 26.2% ($R^2 = 0.262$) to performance variation. Meanwhile, a moderate positive correlation was observed between BMI and *Handle Grip Strength* ($r = 0.396$, $p\text{-value} = 0.010$), with BMI contributing 15.7% ($R^2 = 0.157$) to grip strength variation. This study concludes that *Handle Grip Strength* plays a crucial role in improving *Pull up* performance, while BMI has an inverse relationship with both variables. These findings provide valuable insights for designing more effective physical training programs to enhance the physical performance of medical cadets.

Keywords: *Handle Grip Strength*, *Pull up*, BMI, relationship, cadets



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I	xiii
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoretis	3
1.4.2 Manfaat Praktis	4
1.4.3 Manfaat Sosial	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 <i>Handle Grip Strength</i>	6
2.1.2 <i>Pull up</i>	8

2.1.3	Program Latihan untuk Meningkatkan Kekuatan Genggaman Tangan.....	9
2.1.4	Otot.....	11
2.1.5	Mekanisme Kontraksi Otot Rangka	12
2.1.6	Perbedaan Muscle Strength Power dan Endurance	14
2.1.7	Faktor dan Anatomi yang Terlibat pada <i>Handle Grip Strength</i> (HGS).....	17
2.1.8	Faktor dan Anatomi yang Terlibat pada <i>Pull up</i>	19
2.1.9	Hubungan antara <i>Handle Grip Strength</i> (HGS) dan <i>Pull up</i>	22
2.1.10	Dinamometer.....	23
2.1.11	Variabel Perancu yang Mempengaruhi Hasil <i>Handle Grip Strength</i> dan <i>Pull up</i>	26
2.2	Hasil Penelitian Terdahulu	27
2.3	Kerangka Konsep dan Kerangka Teori	31
2.4	Hipotesis.....	33
BAB III		34
METODE PENELITIAN		34
3.1	Desain Penelitian.....	34
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	35
3.3.1	Alat.....	36
3.3.2	Bahan.....	36
3.4	Variabel Penelitian.....	36
3.4.1	Variabel Independen	36
3.4.2	Variabel Dependen.....	36
3.4.3	Definisi Operasional	37
3.5	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	38
3.5.1	Kriteria Inklusi.....	38
3.5.2	Kriteria Eksklusi.....	39
3.6	Populasi, Besar Responden dan Teknik Pengambilan Responden..	39
3.7	Prosedur Penelitian	42

3.7.1 Riset Penelitian Terdahulu	42
3.7.2 Penyusunan Proposal	43
3.7.3 Pengajuan Etika	43
3.7.4 Pengambilan Data pada Subjek Penelitian.....	43
3.7.5 Pengolahan Data	43
3.8 Analisis dan Penyajian Data	44
3.8.1 Deskriptif Statistik	44
3.8.2 Uji Normalitas	44
3.8.3 Uji Homogenitas.....	45
3.8.4 Uji Korelasi.....	45
3.9 Etika Penelitian.....	45
BAB 4	48
HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Hasil.....	48
4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	48
4.1.2 Analisis Data.....	53
4.1.3 Analisis Korelasi.....	56
4.2 Pembahasan.....	59
4.2.1 Analisis Data.....	60
4.2.2 Analisis Korelasi.....	62
4.3 Keterbatasan Penelitian	64
BAB 5	65
PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konsep.....	32
Gambar 2.2 Kerangka Teori.....	33
Gambar 3.1 Rumus Besar Responden Minimal.....	40
Gambar 3.2 Perhitungan untuk Dominant Hand.....	41
Gambar 3.3 Perhitungan untuk Non-Dominant Hand	41
Gambar 3.4 Prosedur Penelitian.....	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Muscle Strength, Power dan Endurance.....	16
Tabel 2.2 Perbandingan Otot yang Terlibat dalam <i>Handle Grip</i>	18
Tabel 2.3 Peran Otot dalam <i>Pull up</i>	21
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal Penelitian.....	34
Tabel 3.2 Definisi Operasional	37
Tabel 4.1 Tabulasi Silang Jumlah <i>Pull up</i> dengan <i>Handle Grip</i> Dominan dan <i>Handle Grip</i> Non Dominan.....	50
Tabel 4.2 Deskriptif Statistik	53
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Hasil Uji Korelasi X dan Y	56
Tabel 4.6 Analisis BMI terhadap <i>Handle Grip Strength</i> dan <i>Pull up</i>	58



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Distribusi BMI Pada Responden.....	49
Grafik 4.2 Nilai Median Handle Grup dan Jumlah <i>Pull up</i>	54



DAFTAR SINGKATAN

TNI	: Tentara Nasional Indonesia
HGS	: <i>Handle Grip Strength</i>
PIP	: Interphalangeal Proksimal
DIP	: Interphalangeal Distal
MCP	: Metacarpophalangeal
IP	: Interphalangeal
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
ATP	: Adenosintrifosfat
RM	: Repetisi Maksimal



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesiapan jasmani merupakan suatu hal mutlak harus dimiliki oleh prajurit dan calon prajurit. Hal ini merupakan salah satu faktor utama pendukung keberhasilan tugas pokok calon prajurit Tentara Nasional Republik Indonesia (TNI). Kesiapan jasmani merupakan tolak ukur dan tahapan yang harus dilalui. Untuk itu diperlukan berbagai rangkaian kegiatan tata cara penentuan penghitungan kebugaran jasmani yang selalu dialkauan sebagai bentuk evaluasi TNI dalam menyiapkan kebugaran prajurit. Salah satu bentuk penilaian yang dilakukan dalam pelaksanaan tes kebugaran jasmani adalah tes *Pull up* yang dikategorikana sebagai tes jasmani B yang digunakan untuk menilai kekuatan otot tubuh bagian atas (TNI, 2022).

Pull up adalah latihan yang melibatkan gerakan menarik tubuh ke atas dengan menggunakan kekuatan otot lengan dan bahu yang melibatkan pemegangan palang besi di kedua sisi lengan dan posisi badan dimulai dengan menggantung. Latihan ini dinilai efektif untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot, serta meningkatkan kesehatan kardiovaskular. Kekuatan *Handle Grip*, atau kekuatan genggam tangan, merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi performa pull-up (Tillman, 2017).

Penelitian yang dilakukan kepada kadet militer yang berada di thailand menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kekuatan *Handle Grip* dan jumlah *Pull up* yang dapat dilakukan individu. Semakin kuat *Handle Grip* individu, semakin banyak *Pull up* yang dapat dilakukannya. Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan *Handle Grip* dapat menjadi salah satu indikator kesegaran jasmani individu, terutama dalam hal kekuatan dan daya tahan otot lengan dan bahu. Pal et al. menerangkan kekuatan genggam tangan (*Handle Grip Strength*) berhubungan dengan berbagai hasil kesehatan, termasuk mortalitas

akibat semua penyebab, penyakit kardiovaskular, pernapasan, dan kanker. Penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan genggam tangan yang lebih tinggi terkait dengan risiko mortalitas yang lebih rendah dan hasil kesehatan yang lebih baik (Castendo, C. C. 2020). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti yang diterbitkan dalam jurnal "Iris Publishers" pada tahun 2018 menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara kekuatan genggam tangan dan hasil fungsional pada pasien dengan nyeri bahu. Penelitian ini menemukan bahwa peningkatan kekuatan genggam tangan berhubungan dengan peningkatan fungsi bahu, yang menunjukkan bahwa kekuatan otot tangan dapat mempengaruhi performa dan fungsi fisik secara signifikan (Garcia-Hermoso et al. 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara HGS dan kemampuan melakukan *Pull up* pada kadet mahasiswa. Mengingat pentingnya kebugaran fisik dalam program pelatihan militer, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan praktis bagi pelatih fisik dalam merancang program latihan yang lebih efektif untuk meningkatkan performa *Pull up*. Selain itu, penelitian ini juga akan membantu dalam memahami bagaimana kekuatan otot spesifik seperti HGS dapat berkontribusi terhadap kemampuan fisik secara keseluruhan pada kadet mahasiswa, yang dapat berdampak pada peningkatan kesiapan operasional dan pengembangan standar kebugaran yang lebih holistik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana gambaran nilai kekuatan *Handle Grip Strength* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran *Cohort* 3 UNHAN RI?
2. Bagaimana gambaran nilai *Pull up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran *Cohort* 3 UNHAN RI?

3. Bagaimana hubungan *Handle Grip Strength* terhadap kemampuan melakukan *Pull up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran *Cohort 3 UNHAN RI*?
4. Bagaimana hubungan BMI terhadap *Handle Grip Strength* dan *Pull up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran *Cohort 3 UNHAN RI*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kekuatan *Handle Grip* terhadap *Pull up*

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendapatkan gambaran nilai kekuatan *Handle Grip* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran *Cohort 3 UNHAN RI*.
2. Mendapatkan gambaran nilai *Pull up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran *Cohort 3 UNHAN RI*.
3. Mendapatkan gambaran hubungan kekuatan *Handle Grip* dengan *Pull up* yang terjadi pada Kadet Mahasiswa Kedokteran *Cohort 3 UNHAN RI*.
4. Mendapatkan gambaran hubungan BMI terhadap *Pull up* maupun *Handle Grip Strength* yang terjadi pada Kadet Mahasiswa Kedokteran *Cohort 3 UNHAN RI*.

5.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoretis

1.4.1.1 Pengembangan Ilmu Pengetahuan

1. Penelitian ini akan memperkaya literatur ilmiah terkait hubungan antara kekuatan genggam tangan dan performa fisik, khususnya dalam melakukan *Pull up*.
2. Menyediakan data empiris yang dapat digunakan sebagai dasar

bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kekuatan otot dan performa fisik.

1.4.1.2 Pengetahuan tentang Kekuatan Genggaman Tangan

1. Menambah wawasan dan pemahaman mengenai pentingnya kekuatan genggaman tangan dalam berbagai aktivitas fisik, termasuk latihan *Pull up*.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan genggaman tangan, yang dapat dijadikan acuan dalam studi-studi olahraga dan kebugaran lainnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Peningkatan Program Latihan Fisik

1. Hasil penelitian dapat digunakan oleh pelatih dan instruktur fisik dalam menyusun program latihan yang lebih efektif dan efisien untuk meningkatkan kekuatan genggaman tangan dan performa *Pull up*.
2. Menyediakan rekomendasi praktis untuk program latihan fisik yang dapat diintegrasikan dalam rutinitas latihan harian kadet mahasiswa.

1.4.2.2 Peningkatan Performa Kadet Mahasiswa

1. Dengan memahami pengaruh kekuatan genggaman tangan terhadap kemampuan *Pull up*, kadet mahasiswa dapat lebih fokus dalam melatih otot-otot yang relevan untuk meningkatkan performa dalam melaksanakan *Pull up*.
2. Meningkatkan kesiapan fisik kadet mahasiswa untuk menghadapi berbagai tantangan fisik selama masa pendidikan dan dalam tugas-tugas militer di masa depan.

1.4.3 Manfaat Sosial

1.4.3.1 Peningkatan Kualitas Pendidikan Militer

Membantu menciptakan kadet atau siswa militer yang lebih siap secara fisik untuk menghadapi tugas-tugas yang menuntut dalam

pelayanan militer.

1.4.3.2 Kontribusi pada Kesehatan dan Kebugaran

1. Hasil penelitian ini dapat diaplikasikan dalam konteks yang lebih luas untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran individu melalui program latihan yang efektif dan holistik.
2. Menyediakan informasi yang berguna bagi masyarakat umum mengenai pentingnya kekuatan genggaman tangan dalam aktivitas sehari-hari dan olahraga.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 *Handle Grip Strength*

Kekuatan genggam tangan / *Handle Grip Strength* (HGS) didefinisikan sebagai kemampuan otot-otot tangan dan lengan bawah untuk menghasilkan kekuatan dalam aktivitas mencengkeram. Kemampuan ini sangat penting dalam berbagai aktivitas fisik dan memiliki pengaruh signifikan terhadap performa dalam latihan seperti *Pull up* (Maulana & Hernawan, 2023). Kekuatan genggam tangan biasanya diukur menggunakan alat yang disebut dinamometer genggam. Alat ini memberikan nilai kuantitatif dari kekuatan genggam seseorang, yang dapat digunakan untuk menilai kapasitas otot dan menentukan program latihan yang tepat (Jones et al., 2018).

Kekuatan genggam tangan melibatkan berbagai otot di lengan bawah dan tangan, termasuk otot fleksor dan ekstensor. Otot fleksor berfungsi untuk menekuk jari-jari dan tangan, sementara otot ekstensor berfungsi untuk meluruskan jari-jari dan tangan (Pratiwi et al., 2024). Fungsi koordinatif antara otot-otot ini menentukan seberapa kuat seseorang dapat mencengkeram. Selain itu, tendon dan ligamen yang menghubungkan otot ke tulang juga berperan penting dalam kekuatan genggam. Kekuatan genggam tangan juga dipengaruhi oleh struktur tulang dan persendian di tangan dan lengan bawah (Xu et al., 2020).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan genggam tangan meliputi genetika, usia, jenis kelamin, dan latihan fisik. Faktor genetik dapat mempengaruhi kekuatan otot dan tendensi seseorang dalam mengembangkan kekuatan genggam. Beberapa orang mungkin memiliki predisposisi genetik untuk memiliki otot yang lebih

kuat, sementara yang lain mungkin perlu bekerja lebih keras untuk cenderung menurun seiring bertambahnya usia, sehingga penting untuk mempertahankan latihan fisik yang teratur untuk menjaga kekuatan otot. Jenis kelamin juga mempengaruhi kekuatan genggam tangan, di mana laki-laki cenderung memiliki kekuatan genggam yang lebih kuat dibandingkan perempuan. Meskipun demikian, perbedaan ini dapat diminimalkan melalui latihan yang tepat (Pratiwi et al., 2024).

Latihan fisik yang teratur dan terstruktur dengan baik dapat membantu meningkatkan kekuatan genggam tangan. Latihan-latihan yang fokus pada otot-otot tangan dan lengan bawah dapat secara signifikan meningkatkan kekuatan genggam. Contoh latihan yang efektif termasuk *wrist curl*, dan latihan menggunakan *grip strengthener*. *Wrist curl* adalah latihan yang efektif untuk memperkuat otot-otot fleksor di lengan bawah (Tillman et al., 2017). Latihan ini dilakukan dengan cara menggenggam barbell atau dumbbell dan menggerakkan pergelangan tangan ke atas dan ke bawah. *Wrist curl* adalah latihan yang menargetkan otot-otot di jari dan lengan bawah. Latihan ini dilakukan dengan cara menggenggam barbell atau dumbbell dengan jari-jari dan menggerakkan jari-jari ke arah telapak tangan. Latihan menggunakan *grip strengthener* adalah cara yang efektif untuk meningkatkan kekuatan genggam tangan. *Grip strengthener* adalah alat yang dirancang khusus untuk melatih otot-otot di tangan dan lengan bawah. Latihan ini dilakukan dengan cara menggenggam dan melepaskan *grip strengthener* secara berulang-ulang (Pramkratok, 2023).

Manfaat kekuatan genggam tangan yang baik tidak hanya penting untuk performa fisik tetapi juga untuk aktivitas sehari-hari. Kekuatan genggam yang baik dapat mengurangi risiko cedera, meningkatkan stabilitas sendi, dan mendukung berbagai aktivitas fisik seperti mengangkat beban, memanjat, dan menarik. Dalam konteks

militer, kekuatan genggam tangan yang optimal sangat penting untuk tugas-tugas seperti memegang senjata dan peralatan, serta dalam situasi darurat yang memerlukan daya tahan fisik yang tinggi. Kekuatan genggam tangan juga penting untuk mempertahankan pegangan yang kuat selama latihan *pull up*, yang sangat penting untuk menyelesaikan repetisi dan mencapai hasil yang optimal (Garavaglia, 2024).

2.1.2 *Pull up*

Pull up adalah latihan kekuatan yang melibatkan mengangkat tubuh ke atas dengan menggunakan otot-otot bagian atas tubuh, terutama lengan dan punggung (Vaishya et al., 2024). Teknik yang benar dalam melakukan *Pull up* melibatkan pegangan yang kuat, tubuh yang lurus, dan gerakan yang terkendali. *Pull up* dapat dilakukan dengan berbagai variasi pegangan, seperti pegangan pronasi (telapak tangan menghadap ke depan) atau pegangan supinasi (telapak tangan menghadap ke belakang). Teknik yang benar sangat penting untuk menghindari cedera dan memastikan bahwa otot-otot yang tepat digunakan selama latihan (Djohan & Shofiani, 2023).

Pull up melibatkan sejumlah otot utama, termasuk otot latissimus dorsi, biceps brachii, trapezius, dan otot deltoid. Latissimus dorsi adalah otot utama yang bekerja untuk menarik tubuh ke atas, sementara otot biceps brachii membantu dalam fleksi siku. Trapezius dan deltoid berperan dalam stabilisasi bahu selama gerakan. Otot-otot ini bekerja secara sinergis untuk mengangkat tubuh dan mempertahankan posisi yang benar selama *Pull up* (Pratiwi et al., 2024).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan *Pull up* meliputi kekuatan otot, komposisi tubuh, teknik, dan latihan. Kekuatan otot bagian atas tubuh, terutama otot punggung dan lengan, sangat penting untuk performa *Pull up*. Otot-otot ini harus

cukup kuat untuk mengangkat tubuh berulang kali. Komposisi tubuh, seperti berat badan dan proporsi otot- lemak, juga mempengaruhi seberapa mudah seseorang dapat mengangkat tubuhnya sendiri. Individu dengan proporsi otot yang lebih tinggi dan lemak yang lebih rendah cenderung lebih mudah melakukan *Pull up*. Teknik yang baik dapat meningkatkan efisiensi gerakan dan mencegah cedera. Latihan yang terfokus pada otot-otot yang digunakan dalam *Pull up* dapat meningkatkan kemampuan ini secara signifikan (Efendri et al., 2019).

Melakukan *Pull up* secara rutin dapat meningkatkan kekuatan otot, daya tahan, dan kesehatan kardiovaskular. *Pull up* juga meningkatkan stabilitas dan mobilitas sendi bahu, yang penting untuk berbagai aktivitas fisik. Dalam konteks militer, kemampuan melakukan *Pull up* dengan baik mencerminkan kondisi fisik yang prima dan kesiapan untuk tugas-tugas yang menuntut kekuatan dan daya tahan. Kemampuan *Pull up* yang baik juga menunjukkan bahwa seorang kadet memiliki tingkat kebugaran yang tinggi, yang penting untuk menjalani pelatihan dan tugas-tugas militer dengan efektif (Purwitasari et al., 2020).

2.1.3 Program Latihan untuk Meningkatkan Kekuatan Genggaman Tangan

Untuk meningkatkan kekuatan genggaman tangan, penting untuk memiliki program latihan yang terstruktur dan terfokus. Program latihan ini harus mencakup latihan-latihan yang menargetkan otot-otot lengan bawah dan pergelangan tangan (Tillman et al., 2017). Beberapa latihan yang dapat membantu meningkatkan kekuatan genggaman tangan antara lain *wrist curl*, *wrist curl*, dan latihan menggunakan *grip strengthener*. *Wrist curl* adalah latihan yang efektif untuk memperkuat otot-otot fleksor di lengan bawah. Latihan ini dilakukan dengan cara menggenggam barbell atau dumbbell dan menggerakkan pergelangan tangan ke

atas dan ke bawah. *Wrist curl* adalah latihan yang menargetkan otot-otot di jari dan lengan bawah. Latihan ini dilakukan dengan cara menggenggam barbell atau dumbbell dengan jari-jari dan menggerakkan jari-jari ke arah telapak tangan. Latihan menggunakan *grip strengthener* adalah cara yang efektif untuk meningkatkan kekuatan genggam tangan. *Grip strengthener* adalah alat yang dirancang khusus untuk melatih otot-otot di tangan dan lengan bawah. Latihan ini dilakukan dengan cara menggenggam dan melepaskan *grip strengthener* secara berulang-ulang. Selain itu, latihan-latihan seperti *dead hang* dan *farmer's walk* juga dapat membantu meningkatkan kekuatan genggam tangan (Vaishya et al., 2024). *Dead hang* adalah latihan yang melibatkan menggantung pada palang dengan tangan yang rileks. Latihan ini membantu meningkatkan daya tahan dan kekuatan genggam tangan. *Farmer's walk* adalah latihan yang melibatkan membawa beban di kedua tangan dan berjalan sejauh mungkin. Latihan ini membantu meningkatkan kekuatan genggam tangan dan daya tahan otot secara keseluruhan (Maulana & Hernawan, 2023).

Implementasi program latihan untuk meningkatkan kekuatan genggam tangan dalam pendidikan militer dapat diintegrasikan ke dalam rutinitas latihan harian kadet mahasiswa. Program latihan ini harus disusun dengan mempertimbangkan kebutuhan dan kemampuan fisik setiap kadet. Latihan-latihan yang mencakup berbagai aspek kekuatan otot, termasuk kekuatan genggam tangan, dapat membantu meningkatkan performa fisik keseluruhan kadet. Instruktur fisik memiliki peran penting dalam menyusun dan mengawasi pelaksanaan program latihan ini. Mereka harus memastikan bahwa latihan-latihan yang dilakukan oleh kadet sesuai dengan prinsip-prinsip latihan yang benar dan aman. Selain itu, penting untuk memberikan variasi dalam latihan untuk mencegah kebosanan dan menjaga motivasi kadet (Yuliasani & Silvitasari,

2023).

Peningkatan kekuatan genggam tangan melalui program latihan yang terstruktur dan terfokus dapat menjadi salah satu strategi efektif dalam mencapai performa fisik yang optimal. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai pengaruh kekuatan genggam tangan terhadap kemampuan *Pull up*, diharapkan dapat tercipta program latihan yang lebih efektif dan efisien, yang pada akhirnya akan meningkatkan kemampuan fisik dan kesiapan operasional kadet mahasiswa. Peningkatan kekuatan genggam tangan juga diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pelatihan fisik dan performa fisik kadet mahasiswa, sehingga mereka dapat menghadapi berbagai tantangan fisik selama masa pendidikan dan dalam tugas-tugas militer di masa depan (Murbawani et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan secara mendalam pengaruh kekuatan genggam tangan terhadap kemampuan melakukan *Pull up* pada kadet mahasiswa. Dengan memahami hubungan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menyusun program latihan fisik yang lebih efektif dan efisien bagi kadet mahasiswa. Program latihan yang memperhatikan peningkatan kekuatan genggam tangan diharapkan dapat meningkatkan performa *Pull up*, yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan fisik secara keseluruhan (Smith et al., 2016).

2.1.4 Otot

Otot adalah jaringan yang terdiri dari serat-serat yang memiliki kemampuan untuk berkontraksi memungkinkan pergerakan dan kekuatan fisik. Dalam tubuh manusia terdapat tiga jenis utama otot: otot rangka (*skeletal muscles*) otot jantung (*cardiac muscles*) dan otot polos (*smooth muscles*) (Vaishya et al., 2024).

2.1.4.1 Otot Rangka (*Skeletal Muscles*)

Otot rangka adalah otot yang melekat pada tulang dan berperan penting dalam pergerakan tubuh . Mereka bekerja secara sadar (*voluntary control*) dan bertanggung jawab untuk semua gerakan yang kita lakukan dengan sengaja seperti berjalan berlari dan mengangkat beban . Serat- serat otot rangka panjang berbentuk silinder dan memiliki banyak inti. Mereka juga memiliki pola bergaris (*striated*) yang disebabkan oleh susunan pita aktin dan miosin yang teratur . Kontraksi otot rangka dikendalikan oleh sistem saraf pusat melalui impuls saraf yang dikirim oleh neuron motorik (Purwitasari et al., 2020).

2.1.4.2 Otot Jantung (*Cardiac Muscles*)

Otot jantung ditemukan hanya di dinding jantung dan berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh . Otot ini bekerja secara tidak sadar (*involuntary control*) dan memiliki struktur yang unik dengan serat-serat yang bercabang dan dihubungkan oleh *disk interkalar*. *Disk* ini memungkinkan kontraksi sinkron dan efisien dari seluruh otot jantung . Seperti otot rangka otot jantung juga bergaris-garis tetapi hanya memiliki satu atau dua inti per sel (Smith et al., 2016).

2.1.4.3 Otot Polos (*Smooth Muscles*)

Otot polos ditemukan di dinding organ-organ dalam seperti lambung usus pembuluh darah dan saluran kemih . Mereka juga bekerja secara tidak sadar dan berperan dalam menggerakkan substansi melalui saluran tubuh seperti makanan melalui saluran pencernaan dan darah melalui pembuluh darah . Serat-serat otot polos berbentuk gelendong tidak bergaris dan memiliki satu inti per sel (Pradipta et al., 2021).

2.1.5 Mekanisme Kontraksi Otot Rangka

2.1.5.1 Teori Filamen Geser (*Sliding Filament Theory*)

- a. Aktin dan Miosin: Kontraksi otot terjadi ketika filamen tipis (aktin) meluncur di atas filamen tebal (miosin) memendekkan sarkomer tanpa mengubah panjang filamen itu sendiri . Mekanisme ini diatur oleh interaksi antara kepala miosin dan situs aktif pada aktin (Wahyuni et al., 2022).
- b. Peran ATP: Adenosintrifosfat (ATP) diperlukan untuk memisahkan kepala miosin dari aktin dan memulai siklus cross-bridge yang baru. ATP juga menyediakan energi untuk mengembalikan kepala miosin ke posisi semula (Tillman et al., 2017).
- c. Ion Kalsium: Ion kalsium yang dilepaskan dari retikulum sarkoplasma mengikat troponin yang mengubah posisi tropomiosin dan memungkinkan ikatan antara aktin dan miosin. Kenaikan konsentrasi kalsium intraseluler adalah sinyal utama untuk memulai kontraksi otot (Tillman et al., 2017).

2.1.5.2 Proses Kontraksi

Proses kontraksi otot rangka dimulai dengan eksitasi di mana impuls saraf mencapai terminal saraf motorik dan menyebabkan pelepasan neurotransmitter asetilkolin. Asetilkolin mengikat reseptor pada membran serat otot menyebabkan depolarisasi dan memulai potensial aksi. Potensial aksi merambat di sepanjang membran serat otot dan masuk ke dalam tubulus-T merangsang retikulum sarkoplasma untuk melepaskan ion kalsium . Ion kalsium kemudian mengikat troponin memulai interaksi antara aktin dan miosin yang menghasilkan kontraksi . Setelah kontraksi ion kalsium dipompa kembali ke dalam retikulum sarkoplasma oleh pompa kalsium ATPase yang menyebabkan relaksasi otot .

Dengan pemahaman ini kita dapat lebih lanjut mengeksplorasi aspek-aspek spesifik dari kekuatan otot daya tahan dan mekanisme

yang mendasari hubungan antara kekuatan genggam tangan (*Handle Grip Strength* (HGS) dan performa *Pull up* (Jones et al., 2018).

2.1.6 Perbedaan Muscle Strength Power dan Endurance

Kinerja fisik otot manusia merupakan hasil dari interaksi kompleks antara berbagai faktor fisiologis dan biomekanis. Tiga komponen utama yang mendefinisikan kapasitas fisik otot adalah kekuatan otot (*muscle strength*) daya otot (*muscle power*) dan daya tahan otot (*muscle endurance*). Pemahaman mendalam tentang ketiga komponen ini sangat penting dalam merancang program latihan yang efektif melakukan evaluasi kinerja atlet dan dalam penelitian yang melibatkan performa otot. Masing-masing komponen memiliki karakteristik yang unik dan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berbeda (Williams et al., 2019).

Muscle Strength power dan *endurance* adalah dasar dari banyak aktivitas fisik dan olahraga. Setiap jenis kemampuan otot ini memiliki peran khusus dalam berbagai jenis aktivitas fisik. Kekuatan otot terutama penting dalam aktivitas yang membutuhkan gaya maksimal dalam waktu singkat seperti angkat beban. Daya otot adalah kombinasi kekuatan dan kecepatan yang penting dalam olahraga eksplosif seperti sprint dan lompat jauh. Sedangkan daya tahan otot adalah kemampuan untuk mempertahankan kontraksi otot berulang atau terus menerus dalam waktu yang lama yang esensial dalam olahraga daya tahan seperti berlari jarak jauh dan berenang. Secara perincian perbedaan antara *muscle Strength power* dan *endurance* adalah sebagai berikut (Yuliasani & Silvitasari, 2023).

2.1.6.1 Muscle Strength (Kekuatan Otot)

Kekuatan otot didefinisikan sebagai kemampuan otot atau kelompok otot untuk menghasilkan gaya maksimal terhadap suatu beban pada satu usaha maksimal (Miller et al., 2014). Kekuatan ini diukur dalam satuan Newton (N) atau kilogram (kg). Kekuatan otot

dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk ukuran serat otot (hipertrofi) tipe serat otot (serat otot tipe I dan tipe II) dan koordinasi neuromuskular (Smith et al., 2016). Serat otot tipe II (fast-twitch) berperan lebih dominan dalam menghasilkan kekuatan maksimal dibandingkan serat otot tipe I (slow-twitch (Tillman et al., 2017).

Kekuatan otot dapat diukur dengan berbagai tes seperti tes angkat beban satu repetisi maksimal (1RM) tes dinamometer genggam untuk kekuatan genggam tangan dan tes tensiometri. Latihan angkat beban berat dengan repetisi rendah seperti squat deadlift dan bench press adalah contoh latihan yang berfokus pada peningkatan kekuatan otot (Williams et al., 2019).

2.1.6.2 **Muscle Power (Daya Otot)**

Daya otot adalah kemampuan otot untuk menghasilkan gaya dalam waktu yang sangat singkat. Ini adalah kombinasi dari kekuatan dan kecepatan. Menurut Pramkatok (2019) bahwa daya otot diukur dalam satuan watt (W). Daya otot sangat dipengaruhi oleh kecepatan kontraksi otot serta kekuatan otot (Ewan et al., 2021). Serat otot tipe II (fast-twitch) memainkan peran penting dalam menghasilkan daya otot karena mereka mampu berkontraksi dengan cepat dan kuat (Vaishya et al., 2024).

Daya otot dapat diukur dengan tes seperti tes lompat vertikal tes Wingate anaerobik dan tes *sprint* (Garavaglia et al., 2024). Plyometrics angkat beban dengan repetisi rendah dan kecepatan tinggi serta latihan balistik seperti *clean* and *jerk* adalah contoh latihan yang berfokus pada peningkatan daya otot (Xu et al., 2020).

2.1.6.3 **Muscle Endurance (Daya Tahan Otot)**

Daya tahan otot adalah kemampuan otot atau kelompok otot untuk melakukan kontraksi submaksimal secara berulang dalam jangka waktu yang panjang tanpa mengalami kelelahan yang signifikan (Pratiwi et al., 2024). Daya tahan otot terutama

dipengaruhi oleh efisiensi metabolisme otot ketersediaan energi (glikogen) dan kapasitas sistem kardiovaskular. Serat otot tipe I (slow-twitch) lebih dominan dalam daya tahan otot karena mereka memiliki kapasitas oksidatif yang tinggi dan tahan terhadap kelelahan (Maulana & Hernawan, 2023).

Daya tahan otot dapat diukur dengan tes seperti sit-up atau push-up selama satu menit tes repetisi maksimal dengan beban submaksimal dan tes waktu hingga kelelahan (Yuliasani & Silvitasari, 2023). Latihan dengan beban ringan dan repetisi tinggi latihan aerobik seperti berlari bersepeda dan berenang adalah contoh latihan yang berfokus pada peningkatan daya tahan otot (Murbawani et al., 2021).

Tabel 2.1 Perbandingan Muscle Strength, Power dan Endurance

Komponen	Definisi	Faktor Fisiologi	Pengukuran	Contoh Latihan
<i>Muscle Strength</i>	Kemampuan menghasilkan gaya maksimal pada satu usaha maksimal	Ukuran serat otot tipe serat otot Koordinasi neuromuskular	Tes 1RM dinamometer tergenggam tensiometer	Angkat beban berat (<i>squat</i> , <i>deadlift</i> , <i>bench press</i>)
<i>Muscle Power</i>	Kemampuan menghasilkan gaya dalam waktu singkat	Kecepatan kontraksi kekuatan otot tipe serat otot	Tes lompat vertikal tes Wingate tes sprint	<i>Plyometrics</i> angkat beban cepat (<i>clean and jerk</i>)

<i>Muscle</i>	Kemampua	Efisiensi	Tes sit-	Latihan
<i>Enduran</i>	n	metabolism	<i>up/push-</i>	beban ringan
<i>ce</i>	melakukan	e kapasitas	<i>up</i>	repetisi tinggi
	kontraksi	sistem	repetisi	aerobik
	submaksim	kardiovask	maksimal	(berlari
	a l	ula r	tes waktu	bersepeda)
	berulang	ketersedia	kelelahan	
		an energi		

Sumber: Diolah oleh peneliti

2.1.7 Faktor dan Anatomi yang Terlibat pada *Handle Grip Strength* (HGS)

2.1.7.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi HGS

Beberapa faktor yang mempengaruhi HGS antara lain:

- Genetik: Faktor genetik dapat mempengaruhi ukuran dan kekuatan otot.
- Jenis Kelamin: Pria umumnya memiliki HGS yang lebih tinggi dibandingkan wanita.
- Usia: HGS cenderung menurun seiring bertambahnya usia.
- Latihan: Latihan yang rutin dapat meningkatkan HGS.
- Ukuran Tangan: Ukuran dan panjang jari dapat mempengaruhi kemampuan untuk menghasilkan kekuatan genggam yang maksimal (Smith et al., 2016).

2.1.7.2 Anatomi yang Terlibat dalam *Handle Grip Strength* (HGS)

Kekuatan genggam tangan melibatkan berbagai otot di tangan dan lengan bawah. Berikut adalah beberapa otot utama yang berperan dalam HGS (Jones et al., 2018):

a. Otot Ekstrinsik

Otot-otot ini berasal dari lengan bawah dan melekat pada tangan melalui tendon. Mereka memainkan peran utama dalam kekuatan genggam.

- 1) Flexor Digitorum Superficialis: Berfungsi untuk melenturkan jari-jari pada sendi interphalangeal proksimal (PIP).
 - 2) Flexor Digitorum Profundus: Bertanggung jawab untuk melenturkan jari-jari pada sendi interphalangeal distal (DIP).
 - 3) Flexor Pollicis Longus: Berfungsi untuk melenturkan ibu jari.
 - 4) Extensor Digitorum: Membantu meluruskan jari-jari.
 - 5) Extensor Pollicis Longus dan Brevis: Berfungsi untuk meluruskan ibu jari.
- b. Otot Intrinsik
- Otot-otot ini berada di dalam tangan itu sendiri dan memberikan kekuatan serta ketangkasan dalam menggenggam dan manipulasi objek (Murbawani et al., 2021).
- 1) Lumbricales: Membantu dalam melenturkan sendi metacarpophalangeal (MCP) dan meluruskan sendi interphalangeal (IP).
 - 2) Interossei: Terdiri dari interossei palmaris (untuk adduksi jari) dan interossei dorsalis (untuk abduksi jari).
 - 3) Thenar Eminence: Kumpulan otot di pangkal ibu jari yang terdiri dari abductor pollicis brevis flexor pollicis brevis dan opponens pollicis. Otot-otot ini memungkinkan gerakan ibu jari seperti penekanan dan opposis.
 - 4) Hypothenar Eminence: Kumpulan otot di pangkal jari kelingking yang terdiri dari abductor digiti minimi flexor digiti minimi brevis dan opponens digiti minimi. Otot-otot ini memungkinkan gerakan jari kelingking (Pradipta et al., 2021).

Tabel 2.2 Perbandingan Otot yang Terlibat dalam *Handle Grip*



Jenis Otot	Nama Otot	Fungsi
Ekstrinsik	Flexor Digitorum Superficialis	Melenturkan jari pada sendi interphalangeal proksimal
	Flexor Digitorum Profundus	Melenturkan jari pada sendi interphalangeal distal
	Flexor Pollicis Longus	Melenturkan ibu jari
	Extensor Digitorum	Meluruskan jari
	Extensor Pollicis Longus/Brevis	Meluruskan ibu jari
Intrinsik	Lumbricales	Melenturkan sendi metakarpofalangeal dan meluruskan sendi interphalangeal
	Interossei	Adduksi dan abduksi jari
	Thenar Eminence	Gerakan ibu jari (penekanan dan opposis)
	Hypothenar Eminence	Gerakan jari kelingking

Sumber: Diolah oleh Peneliti

2.1.8 Faktor dan Anatomi yang Terlibat pada *Pull up*

2.1.8.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Performa *Pull up*

Beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan seseorang dalam melakukan *Pull up* antara lain:

- Kekuatan Otot Lengan dan Punggung: Semakin kuat otot-otot ini semakin mudah seseorang dapat melakukan *Pull up*.
- Berat Badan: Berat badan yang lebih ringan memudahkan

individu untuk mengangkat tubuh mereka sendiri.

- c. Teknik: Teknik yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan efektivitas dan mengurangi risiko cedera.
- d. Kekuatan Genggaman: Kekuatan genggaman tangan (HGS) juga memainkan peran penting karena diperlukan untuk memegang palang dengan kuat (Smith et al., 2016).

2.1.8.2 Anatomi yang Terlibat dalam *Pull up*

Pull up melibatkan berbagai otot di bagian atas tubuh. Berikut adalah beberapa otot utama yang berperan dalam melakukan *Pull up* (Vaishya et al., 2024):

a. Otot Punggung

- 1) Latissimus Dorsi: Otot terbesar di punggung bertanggung jawab untuk menarik lengan ke bawah dan ke belakang.
- 2) Teres Major: Membantu otot latissimus dorsi dalam gerakan menarik.
- 3) Rhomboids: Berperan dalam menstabilkan dan menarik tulang belikat ke belakang.
- 4) Trapezius (Bagian Tengah dan Bawah): Membantu dalam menstabilkan tulang belikat.

b. Otot Lengan

- 1) Biceps Brachii: Berfungsi untuk melenturkan siku dan membantu dalam menarik tubuh ke atas.
- 2) Brachialis: Membantu biceps brachii dalam melenturkan siku.
- 3) Brachioradialis: Berperan dalam menstabilkan lengan bawah selama gerakan menarik.

c. Otot Bahu

- 1) Deltoid (Bagian Belakang): Membantu dalam mengangkat lengan dan menstabilkan bahu.

- 2) *Rotator Cuff Muscles*: Membantu dalam stabilisasi sendi bahu selama *Pull up*.

d. Otot Inti

- 1) *Rectus Abdominis*: Membantu dalam menstabilkan tubuh dan mencegah ayunan selama *Pull up*.
- 2) *Obliques*: Berperan dalam stabilisasi tubuh dan rotasi tulang belakang.

Tabel 2.3 Peran Otot dalam *Pull up*

Otot	Lokasi	Fungsi dalam <i>Pull up</i>
Latissimus Dorsi	Punggung	Menarik lengan ke bawah dan ke belakang
Teres Major	Punggung	Membantu latissimus dorsi dalam menarik lengan
Rhomboids	Punggung atas	Menstabilkan dan menarik tulang belikat
Trapezius	Punggung (tengah dan bawah)	Menstabilkan tulang belikat
Biceps Brachii	Lengan atas (depan)	Melenturkan siku dan menarik tubuh ke atas
Brachialis	Lengan atas	Membantu biceps brachii dalam melenturkan siku
Brachioradialis	Lengan bawah	Menstabilkan lengan bawah selama gerakan menarik

Deltoid (Bagian Belakang)	Bahu	Mengangkat lengan dan menstabilkan bahu
Rotator Cuff Muscles	Bahu	Menstabilkan sendi bahu
Rectus Abdominis	Perut	Menstabilkan tubuh dan mencegah ayunan
Obliques	Perut samping	Menstabilkan tubuh dan membantu rotasi tulang belakang

Sumber: Diolah oleh Peneliti

2.1.9 Hubungan antara *Handle Grip Strength* (HGS) dan *Pull up*

Kekuatan genggam tangan (*Handle Grip Strength* atau HGS) adalah kemampuan otot-otot di tangan dan lengan bawah untuk menghasilkan gaya yang diperlukan untuk menggenggam suatu objek. HGS sering digunakan sebagai indikator kesehatan umum dan kekuatan otot secara keseluruhan. Pengukuran HGS biasanya dilakukan menggunakan dinamometer genggam yang memberikan nilai kekuatan genggam dalam satuan kilogram atau Newton. HGS yang kuat membantu dalam mempertahankan cengkeraman yang stabil dan kuat pada palang selama melakukan *Pull up* (Miller et al., 2014).

Latihan *Pull up* melibatkan gerakan menarik tubuh ke atas menggunakan palang dengan tangan dalam posisi menggantung. Latihan ini sangat efektif untuk melatih otot-otot punggung atas lengan dan bahu. Selain itu kemampuan untuk melakukan *Pull up* dengan baik sangat bergantung pada kekuatan genggam tangan. Tanpa HGS yang memadai individu mungkin kesulitan untuk mempertahankan cengkeraman yang stabil pada palang yang dapat menghambat kemampuan mereka untuk melakukan *Pull up* dengan efisien (Smith et al., 2016).

Hubungan antara HGS dan kemampuan melakukan *Pull up* dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme fisiologis. HGS yang kuat memungkinkan perekrutan lebih banyak unit motorik di otot-otot lengan dan bahu selama *Pull up*. Ini berarti bahwa lebih banyak serat otot yang berpartisipasi dalam kontraksi menghasilkan kekuatan yang lebih besar untuk mengangkat tubuh ke atas. Selain itu otot-otot tangan dan lengan bawah yang kuat membantu dalam stabilisasi pergelangan tangan dan lengan yang penting untuk menjaga teknik *Pull up* yang benar dan menghindari cedera (Tillman et al., 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Pramkratok et al. (2023) pada kadet militer di Thailand menemukan hubungan positif yang signifikan antara HGS dan jumlah *Pull up* yang dapat dilakukan. Kadet dengan HGS yang lebih tinggi cenderung dapat melakukan lebih banyak *Pull up* dibandingkan mereka dengan HGS yang lebih rendah. Penelitian lain oleh Smith et al. (2016) juga menunjukkan bahwa latihan yang berfokus pada peningkatan HGS dapat meningkatkan performa *Pull up* pada wanita. Latihan genggam tangan yang teratur dapat memperkuat otot-otot lengan bawah yang pada gilirannya meningkatkan kekuatan keseluruhan dalam melakukan *Pull up*.

Latihan genggam tangan (grip training) sangat bermanfaat bagi individu yang ingin meningkatkan performa *Pull up* mereka. Latihan seperti *farmer's walk*, *dead hang* dan *wrist curls* dapat membantu meningkatkan HGS. Mengukur HGS sebagai bagian dari evaluasi kebugaran umum dapat memberikan wawasan tambahan tentang kekuatan otot dan potensi performa dalam latihan seperti *Pull up*. Dengan demikian pengukuran HGS dapat digunakan sebagai indikator untuk merancang program latihan yang lebih terfokus dan efektif (Ewan et al., 2021).

2.1.10 Dinamometer

2.1.10.1 Tes Dinamometer

Tes dinamometer genggam digunakan untuk mengukur kekuatan genggam tangan *Handle Grip Strength* (HGS) seseorang. Alat yang digunakan untuk tes ini adalah dinamometer genggam yang memberikan nilai kekuatan genggam dalam satuan kilogram atau Newton. Pengukuran HGS ini penting dalam berbagai konteks termasuk olahraga rehabilitasi dan penelitian kesehatan. Tes dinamometer memberikan gambaran tentang kesehatan dan kekuatan otot individu serta sering digunakan sebagai indikator kesehatan umum dan kekuatan otot secara keseluruhan. Tes dinamometer memiliki beberapa keuntungan antara lain:

- a. Penilaian Kekuatan Otot: Tes ini membantu dalam mengidentifikasi kelemahan otot yang mungkin memerlukan intervensi atau program latihan khusus.
- b. Pemantauan Progres Rehabilitasi: Tes ini digunakan untuk memantau kemajuan pasien yang pulih dari cedera atau operasi tangan dan lengan bawah.
- c. Evaluasi Kebugaran Umum: Tes ini sering digunakan dalam evaluasi kebugaran umum untuk memberikan gambaran tentang kesehatan dan kekuatan otot individu.
- d. Penelitian Klinis dan Olahraga: Tes ini sering digunakan dalam penelitian untuk mempelajari hubungan antara kekuatan genggam tangan dan berbagai hasil kesehatan.

Namun terdapat beberapa kekurangan dalam tes dinamometer yaitu:

- a. Ketergantungan pada Instruksi yang Tepat: Hasil tes sangat bergantung pada apakah instruksi diberikan dan diikuti dengan benar.

- b. Pengaruh Motivasi dan Usaha Subjek: Hasil yang didapatkan dapat terpengaruh oleh tingkat motivasi dan usaha maksimal dari subjek selama tes.

2.1.10.2 Langkah-langkah untuk Melaksanakan Tes Dinamometer

a. Persiapan Alat dan Subjek

- 1) Kalibrasi alat sesuai dengan petunjuk pabrik untuk mendapatkan hasil yang akurat.
- 2) Minta subjek untuk duduk atau berdiri dengan nyaman. Subjek harus memegang dinamometer dengan tangan dominan dengan lengan terentang ke bawah di samping tubuh atau ditekuk pada siku dengan sudut 90 derajat tergantung pada protokol yang digunakan.
- 3) Berikan instruksi yang jelas kepada subjek tentang bagaimana cara menggenggam dinamometer dan bahwa mereka harus memberikan usaha maksimal saat menggenggam.

b. Pelaksanaan Tes

- 1) Subjek harus memegang dinamometer dengan kuat dan memastikan bahwa seluruh permukaan tangan bersentuhan dengan alat.
- 2) Instruksikan subjek untuk menggenggam sekuat mungkin selama sekitar 3-5 detik. Pastikan mereka tidak menahan napas selama tes (maneuver Valsava).
- 3) Baca hasil pengukuran pada skala yang terdapat pada dinamometer. Catat hasil tersebut.
- 4) Berikan waktu istirahat yang cukup antara pengulangan (biasanya 30-60 detik). Ulangi pengukuran sebanyak 2-3 kali untuk mendapatkan rata-rata hasil yang lebih akurat.
- 5) Analisis hasil pengukuran untuk menilai kekuatan genggam tangan subjek. Bandingkan hasil dengan

standar atau normatif yang sesuai untuk usia dan jenis kelamin subjek.

2.1.10.3 Sensitivitas dan Spesifisitas Dinamometer

Dinamometer genggam memiliki sensitivitas sekitar 95% dan spesifisitas sekitar 90% dalam mengukur kekuatan genggam tangan. Ini menunjukkan bahwa alat ini sangat efektif dalam mendeteksi perubahan kecil dalam kekuatan genggam dan memberikan hasil yang konsisten dan tepat sesuai dengan kekuatan yang sebenarnya dihasilkan oleh subjek (Maulana & Hernawan, 2023).

2.1.11 Variabel Perancu yang Mempengaruhi Hasil *Handle Grip Strength* dan *Pull up*

Hasil *Pull up* dipengaruhi oleh berbagai variable selain HGS. Adapun beberapa variable ini peneliti masukkan ke dalam variable perancu yang dapat mempengaruhi kemampuan seseorang untuk melakukan latihan ini dengan efektif. Variabel-variabel ini mencakup aspek fisiologis mekanis dan psikologis yang semuanya berperan dalam menentukan performa individu dalam *Pull up* (Efendri et al., 2019).

2.1.11.1 Berat Badan

Berat badan seseorang sangat mempengaruhi hasil *Pull up*. Individu dengan berat badan lebih tinggi mungkin kesulitan untuk mengangkat tubuh mereka dibandingkan dengan individu yang memiliki berat badan lebih rendah (Smith et al., 2016).

2.1.11.2 Teknik *Pull up*

Teknik yang digunakan dalam melakukan *Pull up* juga sangat penting. Teknik yang buruk dapat mengurangi efisiensi gerakan dan meningkatkan risiko cedera. Penggunaan teknik yang tepat memungkinkan penggunaan otot yang optimal dan mengurangi stres pada sendi (Jones et al., 2018).

2.1.11.3 Motivasi dan Psikologis

Motivasi dan kondisi psikologis juga memainkan peran penting. Individu yang termotivasi tinggi cenderung memberikan usaha maksimal dan mencapai hasil yang lebih baik dalam *Pull up*. Sebaliknya tingkat kecemasan atau kurangnya motivasi dapat menghambat performa (Pramkratok et al., 2023).

2.1.11.4 Fleksibilitas dan Mobilitas Sendi

Fleksibilitas dan mobilitas sendi terutama di bahu dan pergelangan tangan mempengaruhi kemampuan untuk melakukan *Pull up* dengan rentang gerak yang benar. Fleksibilitas yang baik membantu dalam melakukan gerakan dengan lebih lancar dan efisien (Ewan et al., 2021).

2.1.11.5 Faktor Usia dan Jenis Kelamin

Usia dan jenis kelamin juga dapat mempengaruhi kemampuan melakukan *Pull up*. Biasanya pria cenderung memiliki kekuatan otot yang lebih besar dibandingkan wanita dan kekuatan otot cenderung menurun seiring bertambahnya usia (Garavaglia et al., 2024).

2.1.11.6 Kondisi Medis atau Cedera

Kondisi medis atau cedera yang mempengaruhi otot sendi atau sistem saraf dapat menghambat kemampuan untuk melakukan *Pull up*. Cedera pada bahu siku atau pergelangan tangan secara khusus dapat sangat membatasi kemampuan untuk melakukan gerakan ini (Xu et al., 2020).

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
----	------------------	---------	-------	-------------------	-------------------	------------------

1	The Influence of Body Mass Index (BMI) and Physical Activity on <i>HANDLE GRIP STRENGTH</i> (HGS) in Tangerang Society	DPH Pratiwi, W Nurhayu, IA Khairani	2024	Menilai pengaruh BMI dan aktivitas fisik terhadap kekuatan genggam tangan di masyarakat Tangerang	Survei dengan dinamometer untuk mengukur kekuatan genggam tangan dan kuesioner untuk data BMI dan aktivitas fisik	BMI dan aktivitas fisik memiliki korelasi positif dengan kekuatan genggam tangan
2	The Effect of <i>HANDLE GRIP STRENGTH</i> (HGS), Wrist Flexibility, and Hand-Eye Coordination on Forehand Drive Skills	NS Maulana, TR Hernawan	2023	Menganalisis pengaruh kekuatan genggam tangan, fleksibilitas pergelangan tangan, dan koordinasi mata-tangan terhadap keterampilan forehand drive dalam bulutangkis	Tes kekuatan genggam tangan, tes fleksibilitas, tes koordinasi mata-tangan, dan tes forehand drive	Kekuatan genggam tangan, fleksibilitas pergelangan tangan, dan koordinasi mata-tangan secara signifikan mempengaruhi keterampilan forehand drive
3	Penerapan Range of Motion Cylindrical Grip Terhadap Kekuatan Otot Ekstremitas Atas Dengan Stroke	SR Yuliasani, I Silvitasari	2023	Mengevaluasi efektivitas latihan cylindrical grip ROM (Range of Motion) terhadap kekuatan otot ekstremitas	Latihan cylindrical grip ROM dengan pengukuran pre dan post intervensi menggunakan dinamometer	Peningkatan signifikan dalam kekuatan otot ekstremitas atas setelah penerapan latihan

	Non Hemoragik di RSUD dr Soediran Mangun Sumarso			atas pada pasien stroke non hemoragik	genggaman	cylindrical grip ROM
4	Correlation of Dietary Intake and Physical Activity with Nutritional Status, Body Composition, and HANDLE GRIP STRENGTH (HGS) in Elderly	EA Murbawani, HW Subagio	2021	Menilai hubungan antara asupan makanan, aktivitas fisik, status gizi, komposisi tubuh, dan kekuatan genggaman tangan pada lansia	Survei diet dan aktivitas fisik, pengukuran status gizi dan komposisi tubuh, serta tes kekuatan genggaman tangan	Asupan makanan dan aktivitas fisik berhubungan positif dengan kekuatan genggaman tangan, namun tidak ada korelasi signifikan dengan asupan protein
5	Relationship Between Handle Grip Muscle Strength On Tooth Brushing Related To Dental Abrasion	FFS Djoan, W Shofiani	2023	Meneliti hubungan antara kekuatan otot genggaman tangan dan abrasi gigi terkait dengan teknik menyikat gigi	Tes kekuatan genggaman tangan dan evaluasi abrasi gigi	Kekuatan genggaman tangan mempengaruhi abrasi gigi melalui kekuatan tekanan saat menyikat gigi
6	Pengaruh Dumbbell Wrist curl Exercise dan Isometric Hold Handgrip	A Maghfiroh, W Ersila	2023	Mengkaji efek latihan <i>wrist curl</i> dengan dumbbell dan latihan isometric hold	Latihan <i>wrist curl</i> dan isometric hold handgrip dengan pengukuran	Peningkatan signifikan dalam kekuatan genggaman

	Exercise terhadap Kekuatan Genggaman Tangan pada Atlet Tenis Meja			handgrip terhadap kekuatan genggaman tangan pada atlet tenis meja	n pre dan post intervensi menggunakan dinamometer genggaman	tangan setelah latihan <i>wrist curl</i> dan isometric hold handgrip
7	Identifikasi Dampak Jenis Olahraga terhadap Kekuatan Genggaman Tangan (Studi Kasus pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Olahraga UKSW)	DI Purwitasari, NA Wibowo	2020	Mengidentifikasi dampak berbagai jenis olahraga terhadap kekuatan genggaman tangan pada mahasiswa pendidikan olahraga	Survei jenis olahraga dan pengukuran kekuatan genggaman tangan menggunakan dinamometer	Jenis olahraga berpengaruh signifikan terhadap kekuatan genggaman tangan
8	Effects of Additional Radial Shockwave Therapy to Median Nerve Gliding Exercises on <i>Handle Grip Strength</i> (HGS) in Carpal Tunnel Syndrome Patients	CA Pradipta, R Handoyo, HP Julianti	2021	Meneliti efek terapi shockwave radial tambahan pada latihan median nerve gliding terhadap kekuatan genggaman tangan pada pasien carpal tunnel syndrome	Intervensi dengan shockwave therapy dan median nerve gliding dengan pengukuran pre dan post intervensi	Terapi shockwave radial tambahan meningkatkan kekuatan genggaman tangan secara signifikan
9	Hand Muscle Grip Strength	INA Pangaribuan, N Nugroho	2020	Menganalisis perubahan kekuatan	Latihan genggaman bola karet	Peningkatan signifikan dalam

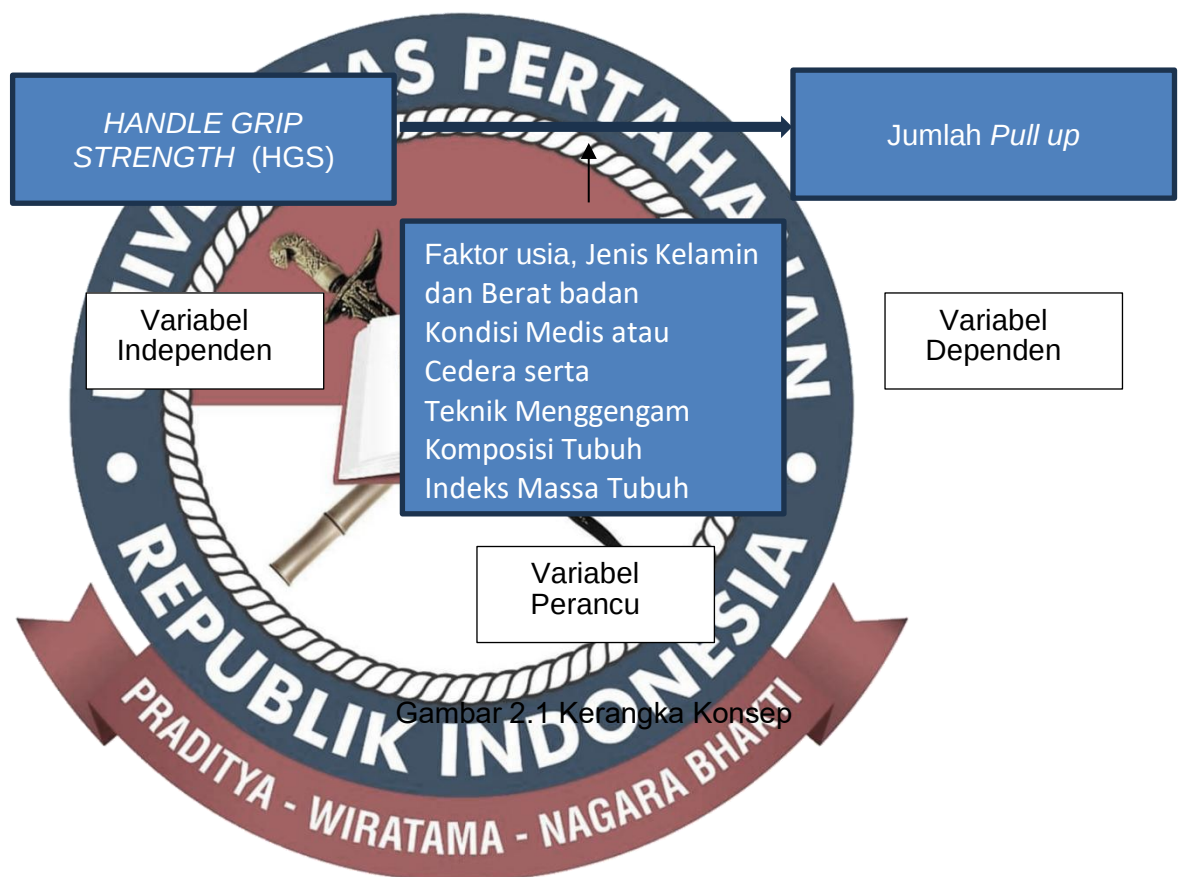
	on Pre-And Post-Rubber Ball Performing Exercises of Older People			otot genggaman tangan sebelum dan sesudah latihan dengan bola karet pada orang lanjut usia	dengan pengukuran pre dan post intervensi menggunakan dinamometer genggaman	kekuatan genggaman tangan setelah latihan bola karet
10	Range of Motion Spherical Grip Affected the Upper Extremity Muscle Strength in Post Stroke Patients	L. Wahyuni, S. Kotijah, CPL Dewi	2022	Mengevaluasi dampak latihan spherical grip ROM terhadap kekuatan otot ekstremitas atas pada pasien pasca stroke	Latihan spherical grip ROM dengan pengukuran pre dan post intervensi menggunakan dinamometer genggaman	Peningkatan signifikan dalam kekuatan otot ekstremitas atas setelah latihan spherical grip ROM
11	Handle Grip Strength (HGS) As A Proposed New Vital Sign Of Health: A Narrative Review Of Evidences	Vaishya, Raju, Vaish, Abhishek	2024	Mengevaluasi besar HGS dalam	Melakukan review narasi pada beberapa literatur dengan kata kunci HGS, sarcopenia, osteosarcopenia, health biomarker, osteoporosis dan frailty	Adanya nilai keparahan yang dipresentasikan pada orang yang memiliki HGS rendah dengan kualitas hidup

Sumber: Diolah oleh Peneliti

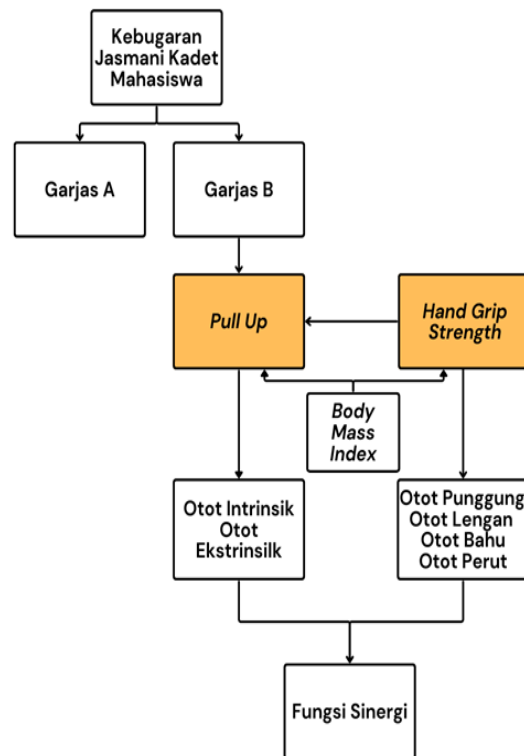
2.3 Kerangka Konsep dan Kerangka Teori

Kerangka Konsep secara definisi adalah gambaran hubungan

antar variabel yang diteliti. Dalam penelitian ini variabel bebas atau independent adalah *Handle Grip Strength* (HGS) Dan variabel terikat atau dependennya adalah Jumlah *Pull up*. Sedangkan variabel perancunya adalah Faktor Usia dan Jenis Kelamin, Kondisi Medis atau Cedera, Motivasi. Sedangkan kerangka teori menjelaskan mengenai variabel yang terdapat dalam penelitian.



Gambar 2.1 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Keterangan :

 : Variabel Diteliti

2.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. H0 : Tidak Terdapat hubungan signifikan antara kekuatan *Handle Grip* dan jumlah *Pull up* pada kadet mahasiswa.
2. H1 : Terdapat hubungan signifikan antara kekuatan *Handle Grip* dan jumlah *Pull up* pada kadet mahasiswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasi kuantitatif korelasional dengan pendekatan studi *crosssectional*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan kekuatan genggam tangan (*Handle Grip Strength*) terhadap jumlah *Pull up* pada kadet mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari suatu objek tertentu dalam waktu satu waktu dan menilai suatu data tanpa memberikan perubahan atau mengatur perlakuan sesuatu pada subjek.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi : Universitas Pertahanan Republik Indonesia Kawasan IPSC Sentul Sukahati Kec. Citereup Kabupaten Bogor Jawa Barat 16810.

Waktu : Penelitian telah dilaksanakan bulan 2024 disesuaikan dengan jadwal kampus untuk detail terdapat pada tabel dibawah ini

Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal Penelitian

NO	KEGIATAN	2024										2025	
		APL	MEI	JUN	JUL	AG U	SEP	OKT	NOV	DES		JAN	FEB
1	PEMBUATAN DRAFT PROPOSAL SKRIPSI												
2	PROSES BIMBINGAN												
3	SIDANG SEMIN												

	AR PROPO SAL SKRIPSI											
4	PENGAJUA N KAJI ETIK PENELI TIAN											
5	PENGUMPU LAN DATADAN ANALISIS DATA											
6	PENYUSUN AN LAPORAN PENELITIAN											
7	SIDANG SEMINAR HASIL SKRIPSI											
8	PERBAIKAN SKRIPSI											
9	PENYERAH AN STUDI											

Sumber: Diolah oleh Peneliti

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan berbagai alat dan bahan untuk

mendukung pengumpulan data pengukuran dan analisis. Berikut adalah rincian alat dan bahan yang digunakan:

3.3.1 Alat

3.3.1.1 Alat Pemeriksaan

- a. Dynamometer : Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kekuatan genggam tangan
- b. Tiang *Pull up* : Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kekuatan genggam tangan

3.3.1.2 Perangkat Elektronik

- a. Laptop dan Smartphone: Digunakan untuk input data pengolahan data dan analisis statistik
- b. Microsoft Excel: Digunakan untuk manajemen data awal dan persiapan data sebelum dianalisis lebih lanjut di SPSS.
- c. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences): Perangkat lunak ini digunakan untuk analisis statistik data yang telah dikumpulkan.

3.3.2 Bahan

Bahan tidak diperlukan pada penelitian ini karena tidak ada bahan habis pakai yang akan dipakai pada penelitian ini.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Independen

Variabel independen atau variable stimulus, prediktor, anteseden berarti merupakan variabel yang memberi pengaruh atau yang menjadi sebab dari suatu kondisi yang ada atau bisa dikatakan sebagai penyebab timbulnya variabel terikat. Variabel Independen (variabel bebas) dalam penelitian ini adalah kekuatan genggam tangan (*Handle Grip Strength*). Kemampuan maksimal tangan untuk memberikan tekanan pada alat ukur (handgrip dynamometer) dinyatakan dalam satuan kilogram.

3.4.2 Variabel Dependen

Variabel dependen, atau yang juga disebut sebagai variabel

hasil atau variabel terikat, adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini, variabel dependen adalah jumlah *Pull up* dan indeks massa tubuh (BMI).

3.4.3 Definisi Operasional

Definisi operasional memuat tentang cara dari suatu variabel akan diambil informasinya serta alat yang akan digunakan untuk melakukan pengukuran dan pengambilan informasinya sehingga dapat menentukan skala variabel yang digunakan.

Tabel 3. 2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Indikator	Hasil Ukur	Skala Ukur
<i>Handle Grip Strength</i> (HGS)	Kekuatan maksimum yang dapat dihasilkan oleh otot-otot tangan ketika menggenggam dengan kekuatan penuh.	Subjek menggunakan dynamometer	Dynamometer genggam tangan	Kekuatan genggam dalam kilogram (kg)	Nilai dikelompokkan menjadi dibawah median dan diatas median	Rasio

<i>Pull up</i>	Kemampuan seseorang untuk melakukan <i>Pull up</i> dengan menggunakan gkat tubuh ke atas dengan menggunkan otot-otot bagian atas tubuh.	Subjek melakukan <i>pull-up</i> sebanyak mungkin hingga tidak mampu lagi nakan selama 1 menit.	Batang <i>Pull up</i> yang stabil	Jumlah <i>pull-up</i> yang dilakukan	Nilai dikelompokkan menjadi dibawah median dan diatas median	Rasio
----------------	---	--	-----------------------------------	--------------------------------------	--	-------

Sumber: Diolah oleh Peneliti

3.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Penentuan kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian sangat penting untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Kriteria ini membantu dalam menentukan siapa saja yang berhak atau tidak berhak menjadi partisipan dalam penelitian, sehingga hasil penelitian bisa diandalkan dan dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas. Dalam konteks penelitian ini, yang berfokus pada pengaruh kekuatan genggam tangan terhadap kemampuan melakukan *Pull up* pada kadet mahasiswa, kriteria inklusi dan eksklusi harus dirumuskan dengan cermat.

3.5.1 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh individu agar dapat berpartisipasi dalam penelitian ini. Kriteria ini

dirancang untuk memastikan bahwa semua partisipan memiliki karakteristik yang relevan dan sebanding, sehingga data yang diperoleh akan valid dan dapat diandalkan. Kriteria inklusi dalam penelitian ini menetapkan bahwa partisipan adalah kadet mahasiswa yang aktif dalam program pendidikan militer. Mereka terdaftar resmi di universitas pertahanan dan secara rutin mengikuti pelatihan fisik harian selama masa pendidikan.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah syarat-syarat yang menghalangi individu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Kriteria ini dirancang untuk mengeliminasi faktor-faktor yang dapat mengganggu atau membingungkan hasil penelitian. Berikut adalah kriteria eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini:

3.5.2.1 Kondisi Medis yang Mengganggu

Individu yang memiliki kondisi medis yang dapat mengganggu kemampuan mereka untuk berpartisipasi dalam latihan fisik intensif, seperti penyakit jantung, hipertensi, atau gangguan muskuloskeletal, akan dikecualikan dari penelitian.

3.5.2.2 Riwayat Cedera yang Serius

Individu yang memiliki riwayat cedera serius pada tangan, lengan, bahu, atau punggung dalam satu tahun terakhir akan dikecualikan. Cedera ini dapat mempengaruhi kekuatan gengaman tangan dan kemampuan melakukan *Pull up*.

3.5.2.3 Ketidakmampuan untuk Mengikuti Instruksi

Individu yang menunjukkan ketidakmampuan untuk memahami atau mengikuti instruksi yang diberikan oleh peneliti akan dikecualikan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa semua partisipan dapat menjalani prosedur penelitian dengan benar.

3.6 Populasi, Besar Responden dan Teknik Pengambilan Responden

Responden yang diambil merupakan kadet mahasiswa laki laki cohort 3 prodi kedokteran cohort universitas pertahanan RI. Adapun

untuk besar responden yang digunakan berjumlah 41 responden yang mana itu semua dilakukan dengan teknik purposive responden. Adapun alasan yang diberikan mengenai pemilihan responden antara lain.

- Telah melaksanakan pendidikan dasar militer sebelumnya.
- Telah beradaptasi di kawasan universitas pertahanan sentul selama 1 tahun.
- Telah beradaptasi dengan kepemimpinan resimen kadet mahasiswa selama 1 tahun.
- Memiliki intensitas yang cukup untuk mewakili dari beberapa kadet dari angkatan lain.
- Memiliki jadwal yang sama sehingga menjaga dari bias dalam variabel perancu.

Menurut Roscoe (1975) dalam Sugiyono (2014) penentuan jumlah responden dapat didasarkan pada ukuran responden lebih dari 30 orang dan kurang dari 500 adalah tepat untuk kebanyakan penelitian.

Besar responden dapat dihitung atau ditentukan berdasarkan drancangan penelitian itu sendiri dalam penelitian ini adalah potong lintang maka dapat ditentukan besar responden dihitung sesuai dengan rumus besar responden untuk uji korelasi. Ketika menghitung suatu besar responden minimal dan uji hipotesis peneliti menggunakan koefisien korelasi (r) yang ditentukan menggunakan rumus dibawah ini

$$n = \left[\frac{(z_{\alpha} + z_{\beta})}{0,5 \ln \left[\frac{1+r}{1-r} \right]} \right]^2 + 3$$

:

Gambar 3.1 Rumus Besar Responden Minimal

Keterangan:

- n = besar responden

- Z_α merujuk dengan kesalahan tipe 1 dengan $\alpha = 005$ maka didapatkan nilai $z_\alpha = 1645$
- Nilai Z_β ditentukan sesuai tabel karena menggunakan kesalahan tipe 2 maka dengan $\beta = 02$ didapatkan $z_b = 0846$
- $\ln$ = natural logaritma
- Koefisien korelasi ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya dan dimasukkan kedalam perhitungan.

Perhitungan untuk Dominant Hand ($r = 0.45$)

1. Hitung $\ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$:

$$\ln \left(\frac{1+0.45}{1-0.45} \right) = \ln \left(\frac{1.45}{0.55} \right) = \ln(2.636) = 0.969$$

2. Hitung pembilang dan penyebut:

$$\text{Pembilang} = (1.645 + 0.84)^2 = 2.485^2 = 6.176$$

$$\text{Penyebut} = 0.5 \times (0.969)^2 = 0.5 \times 0.939 = 0.469$$

3. Hitung nilai n :

$$n = \frac{6.176}{0.469} + 3 = 13.17 + 3 = 16.17$$

Jadi, untuk dominan hand $n \approx 17$ (dibulatkan ke atas).

Gambar 3.2 Perhitungan untuk Dominant Hand

Perhitungan untuk Non-Dominant Hand ($r = 0.35$)

1. Hitung $\ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$:

$$\ln \left(\frac{1+0.35}{1-0.35} \right) = \ln \left(\frac{1.35}{0.65} \right) = \ln(2.077) = 0.731$$

2. Hitung pembilang dan penyebut:

$$\text{Pembilang} = (1.645 + 0.84)^2 = 2.485^2 = 6.176$$

$$\text{Penyebut} = 0.5 \times (0.731)^2 = 0.5 \times 0.534 = 0.267$$

3. Hitung nilai n :

$$n = \frac{6.176}{0.267} + 3 = 23.13 + 3 = 26.13$$

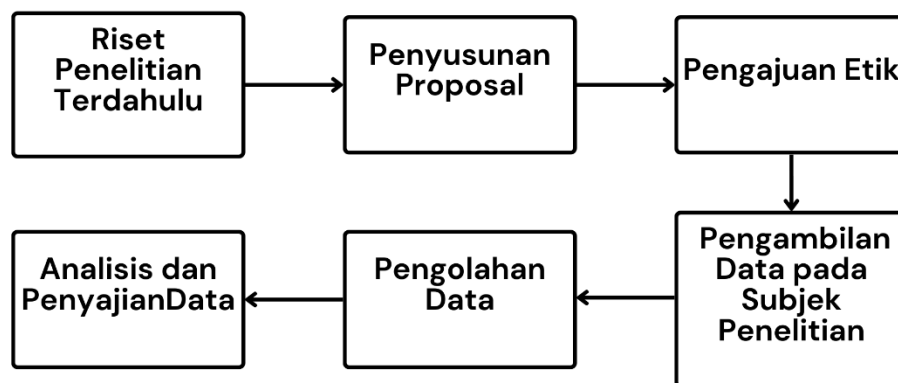
Jadi, untuk non-dominan hand $n \approx 27$ (dibulatkan ke atas).

Gambar 3.3 Perhitungan untuk Non-Dominant Hand

Dalam penelitian ini ditemukan dari perhitungan besar responden minimal sebesar 27 dan dalam penelitian ini yang akan menggunakan teknik total sampling karena jumlah populasi yang ada hanya 41. Hal ini dilakukan supaya penelitian bisa mendapatkan hasil yang baik.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian disusun untuk memaparkan langkah-langkah bagaimana sebuah penelitian akan dilaksanakan. Dibawah ini merupakan alur dari penelitian ini.



Gambar 3.4 Prosedur Penelitian

3.7.1 Riset Penelitian Terdahulu

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan riset terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Peneliti meninjau literatur dan studi sebelumnya yang membahas hubungan antara kekuatan genggam tangan (*Handle Grip Strength*) dan kemampuan melakukan *Pull up*, serta penelitian terkait kebugaran fisik dan latihan militer. Riset ini penting untuk memahami latar belakang teori, metodologi yang telah digunakan, dan temuan-temuan sebelumnya, sehingga dapat menginformasikan dan memperkuat dasar penelitian yang akan dilakukan.

3.7.2 Penyusunan Proposal

Berdasarkan hasil riset literatur, peneliti menyusun proposal penelitian yang mencakup latar belakang masalah, tujuan penelitian, hipotesis, metodologi, rencana analisis data, dan jadwal penelitian. Proposal ini menjadi panduan keseluruhan pelaksanaan penelitian dan digunakan untuk mendapatkan persetujuan dari pihak-pihak yang berwenang.

3.7.3 Pengajuan Etika

Setelah proposal selesai disusun, langkah selanjutnya adalah mengajukan proposal tersebut ke komite etik penelitian untuk mendapatkan persetujuan. Komite etik akan meninjau proposal untuk memastikan bahwa penelitian ini memenuhi standar etika, terutama terkait dengan perlindungan subjek penelitian, persetujuan informasi, dan kerahasiaan data.

3.7.4 Pengambilan Data pada Subjek Penelitian

Setelah mendapatkan persetujuan etik, peneliti mulai melakukan pengumpulan data dari subjek penelitian, yaitu kadet mahasiswa. Data yang dikumpulkan mencakup pengukuran kekuatan gengaman tangan menggunakan dynamometer dan jumlah *Pull up* yang dapat dilakukan oleh setiap subjek. Peneliti memastikan bahwa prosedur pengukuran dilakukan secara konsisten dan sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan.

3.7.5 Pengolahan Data

a. Penyunting data (*editing*)

Setelah peneliti berhasil mengumpulkan data yang dibutuhkan kemudian peneliti akan melakukan seleksi dan editing untuk mendapatkan kebenaran data sesuai dengan variabel.

b. Pengkodean (*coding*)

Coding atau pengkodean dilakukan demi memberi

kemudahan dalam pengolahan data maka semua hasil atau data diberi kode.

c. **Memasukkan data (*entry*)**

Entri data merupakan kegiatan atau langkah pemrosesan data dari bentuk fisik menjadi sebuah data digital sehingga menjadi dapat diolah oleh aplikasi. Data fisik yang dimaksud adalah data yang diperoleh dari catatan penelitian yang dilakukan.

3.8 Analisis dan Penyajian Data

Data yang diperoleh dari pengukuran dan pengelolaan kekuatan genggam tangan dan jumlah *Pull up* akan dianalisis menggunakan uji itu analisis regresi linier sederhana akan digunakan untuk mengidentifikasi hubungan kekuatan genggam tangan terhadap jumlah *Pull up*. Hal ini diambil karena peneliti akan menilai hubungan satu variabel dependen dan satu variabel independen yang berbeda.

3.8.1 Deskriptif Statistik

Analisis deskriptif statistik digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang data penelitian, termasuk nilai rata-rata (mean), median, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum. Pada penelitian ini, deskriptif statistik digunakan untuk menganalisis karakteristik subjek, seperti distribusi nilai Handgrip Strength, jumlah *Pull up*, dan BMI pada kadet mahasiswa. Analisis ini membantu untuk memahami sebaran data dan mendeteksi potensi anomali dalam pengukuran awal (Sugiyono, 2021).

3.8.2 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data terdistribusi secara normal, yang merupakan prasyarat penting bagi analisis statistik parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai Handgrip Strength dan jumlah *Pull*

up memiliki $p\text{-value} > 0,05$, sehingga data dinyatakan terdistribusi normal. Namun, jika $p\text{-value} < 0,05$, maka data tidak terdistribusi normal dan analisis non-parametrik harus digunakan (Ghozali, 2018).

3.8.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan varians antara kelompok data. Metode uji Levene digunakan untuk memverifikasi homogenitas data. Pada penelitian ini, variabel Handgrip Strength, jumlah *Pull up*, dan BMI menunjukkan hasil $p\text{-value} > 0,05$, yang berarti varians antara kelompok data adalah homogen. Homogenitas data sangat penting karena memastikan bahwa perbandingan antara kelompok dapat dilakukan dengan valid tanpa bias hasil statistik (Santoso, 2014).

3.8.4 Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel, dalam hal ini antara Handgrip Strength dan jumlah *Pull up*. Metode Pearson Product Moment digunakan karena data terdistribusi normal. Hasil analisis menunjukkan adanya korelasi positif signifikan antara Handgrip Strength dan jumlah *Pull up* dengan nilai $r = 0,68$ dan $p\text{-value} < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan gengaman tangan, semakin baik performa *Pull up* pada kadet mahasiswa (Arikunto, 2022). Korelasi ini mengindikasikan bahwa Handgrip Strength merupakan indikator penting untuk performa fisik, khususnya latihan *Pull up*.

3.9 Etika Penelitian

Setiap kegiatan penelitian yang melibatkan subjek manusia harus menerapkan empat prinsip dasar dalam etika penelitian. Prinsip dasar etika penelitian yang dimaksud adalah:

- a. Menghormati atau menghargai subjek (Autonomy) Menghargai atau menghormati individu memerlukan banyak hal. tidak terkecuali para peneliti yang mempertimbangkan dengan seksama potensi bahaya

dan eksploitasi yang tidak semestinya temuannya.

- b. Manfaat (Beneficence) sekaligus meminimalkan risiko atau biaya bagi peserta penelitian. Diyakini bahwa penelitian akan memaksimalkan keuntungan
- c. Tidak membahayakan subjek penelitian (Non-Maleficence) Penelitian harus meminimalkan bahaya cedera pada subjek penelitian. Untuk mengurangi bahaya yang dapat memengaruhi subjek penelitian seorang peneliti harus mengevaluasi kemungkinan apa yang mungkin terjadi selama penelitian.
- d. Keadilan (Justice) Keadilan yang dimaksud adalah tidak memberi perbedaan antar subjek. Sangat penting bahwa manfaat dan bahaya sebuah penelitian harus seimbang. Sehingga tidak memberi kerugian bagi subjek peneliti.





BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 41 responden yang merupakan mahasiswa Program Studi Kedokteran *Cohort* 3. Dengan karakteristik responden sebagai berikut:

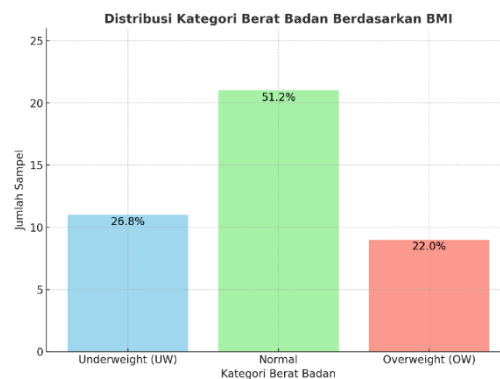
4.1.1.1 Tinggi Badan (TB)

Tinggi badan responden penelitian ini berkisar antara 164 cm hingga 180 cm, berdasarkan hasil yang diperoleh saat pengambilan data kepada responden. Responden dengan tinggi badan tertinggi memiliki tinggi 180 cm, sedangkan yang terendah adalah 164 cm. Tinggi badan rata-rata dari responden adalah 171 cm, yang menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki tinggi badan di atas rata-rata populasi dewasa secara umum.

4.1.1.2 Berat Badan (BB)

Berat badan dari responden bervariasi antara 54,6 kg hingga 91,5 kg. Berat badan tertinggi tercatat sebesar 91,5 kg, berdasarkan hasil yang diperoleh saat pengambilan data kepada responden, sementara yang terendah adalah 54,6 kg. Berat badan rata-rata responden adalah 69 kg. Hal ini menunjukkan adanya variasi berat badan yang cukup signifikan di antara responden.

4.1.1.3 Kategori Berat Badan Berdasarkan BMI (*Body Mass Index*)



Grafik 4.1 Distribusi BMI Pada Responden

Nilai BMI responden dihitung berdasarkan rumus berat badan (kg) dibagi tinggi badan kuadrat (m^2), dengan hasil berkisar antara 19,5 hingga 32,6. Hasil ini membagi responden menjadi tiga kategori berat badan, yaitu:

- *Underweight* (UW): Sebanyak 11 orang (26,8%).
- Normal: Sebanyak 21 orang (51,2%).
- *Overweight* (OW): Sebanyak 9 orang (22%).

Distribusi ini menunjukkan bahwa mayoritas responden berada dalam kategori normal, sementara proporsi responden yang berada di kategori *underweight* dan *overweight* relatif kecil namun signifikan.

4.1.1.4 Usia dan Jenis Kelamin

Berdasarkan data tanggal lahir, usia responden berkisar antara 18 hingga 21 tahun pada tahun penelitian (2024). Usia rata-rata adalah $19,5 \pm sd 0,71$ tahun Confidence interval (95%) Batas bawah: 20,20 tahun dan batas atas: 20,61 tahun yang mencerminkan bahwa kelompok usia ini cukup homogen. Semua responden adalah laki-laki, sehingga tidak ada variasi dalam jenis kelamin (100% laki-laki). Pengambilan yang dilakukan hanya kepada laki-laki ini didasarkan karena pelatihan *pull up* hanya

dilakukan oleh laki-laki sedangkan Perempuan menggunakan pelatihan chinning up untuk kebugaran jasmani.

4.1.1.5 Hasil *Handle Grip Strength*

Rata-rata kekuatan *Handle Grip* dominan pada kadet mahasiswa Kedokteran cohort 3 adalah 45.98 kg, dengan standar deviasi sebesar 2.09 kg. Data menunjukkan distribusi yang relatif homogen di mana mayoritas kadet memiliki kekuatan grip yang mendekati rata-rata. Nilai minimum kekuatan *Handle Grip* dominan adalah 42.1 kg, sedangkan nilai maksimum mencapai 49.1 kg, mencerminkan adanya variasi performa antar individu. Dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kekuatan *Handle Grip* dominan diperkirakan berada dalam rentang 45.24 hingga 46.71 kg.

Sementara itu, rata-rata kekuatan *Handle Grip* non-dominan pada kadet mahasiswa Kedokteran cohort 3 adalah 44.22 kg, dengan standar deviasi sebesar 1.86 kg. Data menunjukkan bahwa variasi antar individu pada kekuatan non-dominan lebih kecil dibandingkan tangan dominan. Nilai minimum kekuatan tangan non-dominan adalah 41.2 kg, sementara nilai maksimum mencapai 48.7 kg, menunjukkan rentang performa yang lebih sempit. Dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kekuatan non-dominan diperkirakan berada dalam rentang 43.53 hingga 44.91 kg.

Perbedaan kekuatan antara tangan dominan dan non-dominan mencerminkan pola fisiologis yang wajar, di mana tangan dominan umumnya memiliki kekuatan yang lebih besar. Selain itu, Temuan ini menunjukkan bahwa tangan dominan memainkan peran penting dalam aktivitas yang memerlukan kekuatan genggam, dengan variasi performa yang wajar di antara individu.

Tabel 4. 1 Tabulasi Silang Jumlah *Pull up* dengan *Handle Grip* Dominan dan *Handle Grip* Non Dominan

<i>Handle Grip Dominan</i>				<i>Handle Grip Non Dominan</i>			
<45		>45		<45		>45	
Jumlah <i>Pull up</i>	<15	13	9	Jumlah <i>Pull up</i>	<15	11	10
	>15	9	10		>15	10	10
Total		22	19	Total		21	20

*Pengambilan nilai 45 pada *Handle Grip* dan 15 pada *Pull up* didasar pada rata rata setiap komponen yang dibulatkan.

Sumber: Diolah SPSS 26

Penelitian ini melibatkan 41 responden untuk menganalisis hubungan antara kekuatan *Handle Grip* (baik dominan maupun non-dominan) dengan performa *Pull up*. Hasil analisis menunjukkan bahwa individu dengan kekuatan *Handle Grip* Dominan yang lebih besar cenderung memiliki performa *Pull up* yang lebih baik, sementara pengaruh *Handle Grip* Non-Dominan terhadap performa *Pull up* lebih moderat.

Pada kelompok *Handle Grip* Dominan dengan nilai <45, terdapat 13 orang yang memiliki jumlah *Pull up* <15, sementara 9 orang mampu melakukan *Pull up* ≥ 15 . Sementara itu, pada kelompok *Handle Grip* Dominan dengan nilai >45, sebanyak 9 orang memiliki *Pull up* <15, sedangkan 10 orang memiliki *Pull up* ≥ 15 . Hal ini menunjukkan bahwa individu dengan kekuatan *Handle Grip* Dominan lebih dari 45 lebih cenderung memiliki performa *Pull up* yang lebih baik, dengan mayoritas individu mampu melakukan ≥ 15 *Pull up*.

Pada kelompok *Handle Grip* Non-Dominan dengan nilai <45,

terdapat 11 orang yang memiliki *Pull up* <15 , sementara 10 orang mampu melakukan *Pull up* ≥ 15 . Pada kelompok *Handle Grip* Non-Dominan dengan nilai >45 , jumlah individu dengan *Pull up* <15 dan ≥ 15 masing-masing adalah 10 orang. Distribusi ini menunjukkan bahwa meskipun kekuatan *Handle Grip* Non-Dominan juga berpengaruh terhadap performa *Pull up*, namun pengaruhnya tidak sekuat yang terlihat pada *Handle Grip* Dominan.

Berdasarkan analisis proporsi, pada *Handle Grip* Dominan dengan nilai >45 , sebanyak 52.6% (10 dari 19 orang) memiliki performa *Pull up* ≥ 15 , sementara 47.4% (9 dari 19 orang) memiliki *Pull up* <15 . Sebaliknya, pada *Handle Grip* Non-Dominan dengan nilai >45 , distribusi antara *Pull up* <15 dan ≥ 15 hampir merata, yaitu 50% masing-masing.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan *Handle Grip* Dominan lebih sering berkorelasi dengan jumlah *Pull up* yang lebih tinggi, sedangkan *Handle Grip* Non-Dominan memiliki pengaruh yang lebih moderat terhadap performa *Pull up*. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kekuatan genggam tangan dominan dapat memberikan keuntungan dalam latihan *Pull up*, dan program latihan yang menargetkan peningkatan *Handle Grip Strength* dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan performa fisik secara keseluruhan.

4.1.1.6 Hasil *Pull up*

Berdasarkan data *Pull up* kadet mahasiswa Kedokteran cohort 3, rata-rata kemampuan *Pull up* adalah 14.73 kali dengan standar deviasi sebesar 2.96 kali, yang menunjukkan variasi kemampuan antar kadet masih dalam batas moderat dan mencerminkan kelompok yang cukup homogen. Dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata jumlah *Pull up* diperkirakan berada dalam rentang 13.63 hingga 15.84 kali, yang menunjukkan mayoritas kadet memiliki performa fisik yang baik. Hasil ini

menggambarkan bahwa secara umum, kadet mahasiswa memiliki kapasitas fisik yang memadai, meskipun terdapat variasi individu yang wajar.

4.1.2 Analisis Data

Tabel 4.2 Deskriptif Statistik



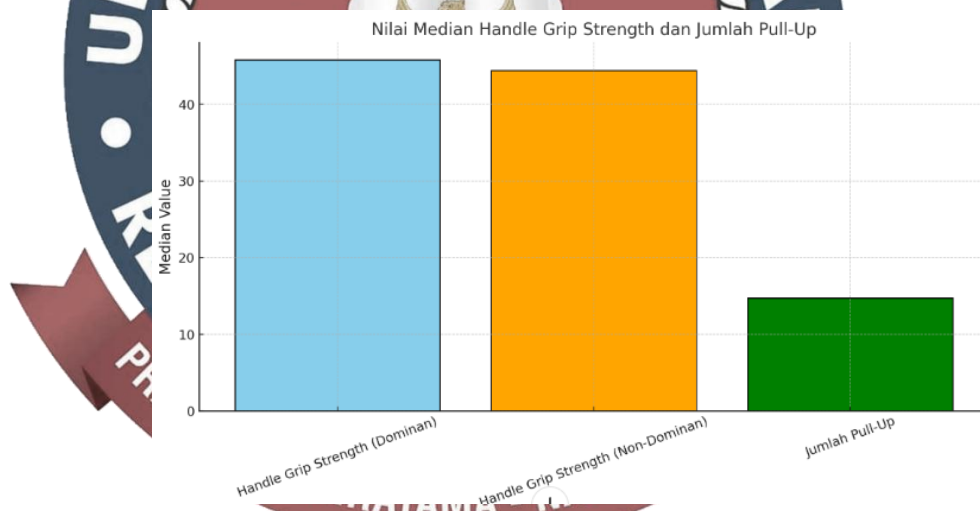
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Varian	Skewness	Std. Error
Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
X1	41	42	49	45.84	1.901	3.612	.011	.369
X2	41	41.2	48.7	44.40	1.7919	3.211	.216	.369
Y	41	5	18	14.73	3.034	9.202	-1.139	.369
Valid N	41							

Sumber: Diolah oleh SPSS 26

Berdasarkan hasil deskriptif statistik yang diperoleh, nilai skewness untuk variabel X1 (*Handle Grip Dominan*) adalah 0.011 dan untuk variabel X2 (*Handle Grip Non-Dominan*) adalah 0.216. Nilai skewness yang mendekati nol pada kedua variabel ini menunjukkan bahwa distribusi data untuk X1 dan X2 hampir simetris. Hal ini berarti data tidak memiliki kemiringan yang signifikan, sehingga dapat mendukung penggunaan analisis parametrik jika asumsi lainnya, seperti normalitas dan homogenitas varians, juga terpenuhi. Distribusi data yang hampir simetris ini mengindikasikan

stabilitas dalam sebaran nilai variabel X1 dan X2.

Untuk variabel Y (Jumlah *Pull up*), skewness negatif sebesar -1.139 menunjukkan distribusi data yang cenderung miring ke kiri, dengan sebagian besar nilai berada di atas rata-rata dan beberapa nilai ekstrem lebih rendah dari rata-rata. Distribusi ini kemungkinan besar tidak memenuhi asumsi normalitas, sehingga lebih sesuai dianalisis menggunakan metode statistik non-parametrik. Analisis skewness sendiri merupakan bagian dari statistik deskriptif yang menilai kesimetrisan distribusi data, bukan uji parametrik. Hasil skewness yang signifikan menunjukkan data tidak berdistribusi normal, sehingga uji parametrik kurang tepat digunakan. Sebaliknya, skewness mendekati nol menunjukkan distribusi simetris yang lebih sesuai untuk uji parametrik (Scolastica, 2017).



Grafik 4.2 Nilai Median Handle Grup dan Jumlah *Pull up*

Sumber: Diolah oleh Peneliti

Berdasarkan hasil analisis nilai median, terlihat bahwa median *Handle Grip Strength* pada tangan dominan adalah 45,84 kg, sementara pada tangan non-dominan adalah 44,405 kg. Perbedaan kecil ini menunjukkan bahwa tangan dominan memiliki kekuatan genggam yang sedikit lebih tinggi dibandingkan tangan non-dominan, yang merupakan hal yang umum karena tangan dominan lebih sering digunakan untuk aktivitas sehari-hari sehingga otot-

ototnya lebih terlatih. Temuan ini sejalan dengan penelitian Xu et al. (2020), yang melaporkan bahwa tangan dominan cenderung memiliki kekuatan genggam 5-10% lebih tinggi dibandingkan tangan non-dominan akibat adaptasi otot yang lebih baik terhadap aktivitas rutin.

Selanjutnya, median jumlah *Pull up* adalah 14,73 repetisi, yang menunjukkan performa rata-rata yang cukup baik di kalangan kadet mahasiswa. Nilai ini merepresentasikan kemampuan fisik mereka dalam menarik tubuh ke atas menggunakan otot lengan, bahu, dan punggung.

Berdasarkan hasil One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test, jumlah responden yang diuji adalah 41 dengan nilai statistik uji sebesar 0.129. Nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) yang dihasilkan adalah 0.083, yang lebih besar dari 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak menolak hipotesis nol (H_0), yang berarti distribusi data residual dianggap normal. Selain itu, nilai Monte Carlo Sig. (2-tailed) sebesar 0.083, dengan interval kepercayaan 99% antara 0.076 hingga 0.090, mendukung kesimpulan bahwa data berdistribusi normal.

Distribusi data yang normal merupakan salah satu syarat utama untuk menggunakan analisis statistik parametrik. Kesimpulannya, data ini dapat dianalisis menggunakan pendekatan parametrik karena telah memenuhi asumsi normalitas berdasarkan uji Kolmogorov-Smirnov.

Berdasarkan hasil Tests of Homogeneity of Variances, uji homogenitas dilakukan untuk variabel X1 (*Handle Grip Dominan*) dan X2 (*Handle Grip Non-Dominan*) dengan menggunakan berbagai metode, seperti berdasarkan mean, median, median dengan adjusted df, dan trimmed mean. Nilai signifikansi untuk semua metode pada kedua variabel menunjukkan hasil yang konsisten.

- a. Untuk X1 (*Handle Grip* Dominan): Nilai signifikansi berdasarkan mean adalah 0.207, median adalah 0.789, dan trimmed mean adalah 0.233. Semua nilai signifikansi lebih besar dari 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data untuk variabel X1 adalah homogen.
- b. Untuk X2 (*Handle Grip* Non-Dominan): Nilai signifikansi berdasarkan mean adalah 0.778, median adalah 0.899, dan trimmed mean adalah 0.790. Sama seperti X1, semua nilai signifikansi lebih besar dari 0.05, yang menunjukkan bahwa varians data untuk variabel X2 juga homogen.

Hasil uji homogenitas varians menunjukkan bahwa varians untuk kedua variabel X1 dan X2, adalah homogen. Hal ini berarti asumsi homogenitas varians terpenuhi, sehingga analisis statistik parametrik, seperti *t-test*, ANOVA, atau Pearson Correlation, dapat digunakan untuk menganalisis data lebih lanjut. Dengan terpenuhinya asumsi ini, hasil analisis akan memiliki validitas yang lebih tinggi.

4.1.3 Analisis Korelasi

4.1.3.1 Analisis pada *Handle Grip* dan *Pull up*

Tabel 4.3 Hasil Uji Korelasi X dan Y

		X1	X2	Y
X1	Pearson	1	.775**	.033
	Correlation			
	Sig. (2-tailed)		.000	.837
	N	41	41	41
X2	Pearson	.775**	1	.092
	Correlation			
	Sig. (2-tailed)	.000		.568

	N	41	41	41
Y	Pearson	.033	.092	1
	Correlation			
	Sig. (2-tailed)	.837	.568	
	N	41	41	41

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber: Diolah oleh SPSS 26

Berdasarkan hasil analisis Pearson Correlation, ditemukan hubungan yang signifikan dan kuat antara X1 (*Handle Grip* Dominan) dan X2 (*Handle Grip* Non-Dominan) dengan koefisien korelasi sebesar 0.775 dan nilai signifikansi < 0.001 . Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan *Handle Grip* dominan cenderung berbanding lurus dengan kekuatan *Handle Grip* non-dominan. Dengan kata lain, semakin kuat kekuatan *Handle Grip* dominan seseorang, semakin besar kemungkinan bahwa kekuatan *Handle Grip* non-dominannya juga tinggi. Hubungan yang signifikan ini menandakan adanya keterkaitan fisiologis antara kedua tangan, meskipun satu tangan bersifat dominan.

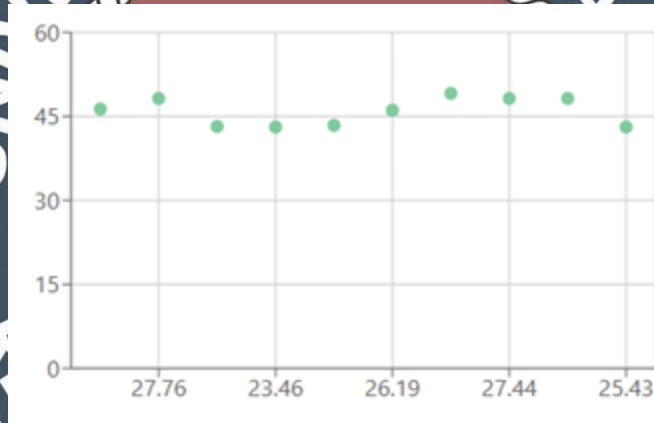
Sebaliknya, hubungan antara X1 (*Handle Grip* Dominan) dan Y (Jumlah *Pull up*) menunjukkan koefisien korelasi yang sangat kecil, yaitu 0.033, dengan nilai signifikansi 0.837. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan *Handle Grip* dominan dan performa jumlah *Pull up*. Nilai koefisien yang mendekati nol juga menunjukkan bahwa variasi dalam kekuatan *Handle Grip* dominan hampir tidak memengaruhi jumlah *Pull up* yang dilakukan oleh subjek penelitian.

Hal serupa juga terlihat pada hubungan antara X2 (*Handle Grip* Non-Dominan) dan Y (Jumlah *Pull up*), di mana koefisien korelasinya sebesar 0.092 dengan nilai signifikansi 0.568. Ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara

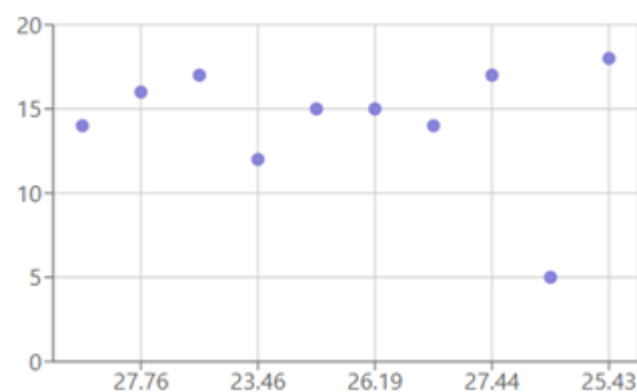
kekuatan *Handle Grip* non-dominan dan jumlah *Pull up*. Meskipun koefisien korelasi sedikit lebih besar dibandingkan X1 dan Y.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa kekuatan *Handle Grip* (baik dominan maupun non-dominan) berhubungan secara signifikan dengan performa jumlah *Pull up*. Sementara itu, hubungan yang kuat antara kekuatan *Handle Grip* dominan dan non-dominan mencerminkan pola fisiologis yang konsisten dalam kemampuan motorik tangan.

4.1.3.2 Analisis BMI Terhadap *Handle Grip Strength* dan *Pull up*



Grafik 4.1 BMI vs *Handle Grip*



Grafik 4.2 BMI vs *Pull up*

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata BMI pada kadet mahasiswa Kedokteran cohort 3 adalah 23.78 kg/m², dengan nilai

tengah (median) sebesar 23.45 kg/m², mencerminkan distribusi yang seimbang. Standar deviasi sebesar 3.95 kg/m² menunjukkan adanya variasi moderat dalam BMI antar individu, dengan rentang BMI dari 9.23 hingga 32.65 kg/m². Berdasarkan kategori BMI, mayoritas kadet berada dalam kategori normal sebanyak 21 orang (51,2%), diikuti oleh kategori underweight (UW) sebanyak 11 orang (26,8%), dan kategori overweight (OW) sebanyak 9 orang (22%). Hasil ini mencerminkan bahwa sebagian besar kadet memiliki BMI dalam kisaran normal, meskipun terdapat beberapa individu yang berada di luar kisaran tersebut. (Kurva X an Kurva Ynya di betulkan ya ges)

Berdasarkan hasil analisis regresi pada BMI terhadap *Pull up*, ditemukan bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan ($R^2 = 0,507$, $p = 0,000$), menunjukkan bahwa sekitar 50,7% variasi dalam jumlah *Pull up* dapat dijelaskan oleh BMI. Koefisien regresi BMI sebesar -0,859 mengindikasikan bahwa setiap peningkatan 1 unit BMI menyebabkan penurunan kemampuan *Pull up* sebesar 0,859 repetisi. Model regresi menunjukkan tingkat signifikansi yang sangat baik ($F = 38,67$, $p < 0,001$), dengan standar error sebesar 2,53.

Berdasarkan hasil analisis regresi pada BMI terhadap *Handle Grip*, ditemukan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan ($R^2 = 0,236$, $p = 0,001$), menunjukkan bahwa sekitar 23,6% variasi dalam kekuatan *Handle Grip* dapat dijelaskan oleh BMI. Koefisien regresi BMI sebesar 0,329 mengindikasikan bahwa setiap peningkatan 1 unit BMI menyebabkan peningkatan kekuatan *Handle Grip* sebesar 0,329 kg. Model regresi menunjukkan tingkat signifikansi yang baik ($F = 11,75$, $p < 0,001$), dengan standar error sebesar 2,04.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisis Data

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa variabel *Handle Grip* Dominan (X1) memiliki rata-rata sebesar 45.84 dengan standar deviasi 1.901, yang menunjukkan bahwa data cenderung homogen dan terpusat pada rata-rata. Nilai skewness sebesar 0.011 mengindikasikan bahwa distribusi data hampir simetris. Demikian pula, *Handle Grip* Non-Dominan (X2) memiliki rata-rata 44.405 dan standar deviasi 1.7919, dengan skewness sebesar 0.216, menunjukkan kemiringan yang sangat kecil ke kanan. Distribusi data pada X2 juga cukup simetris dan stabil.

Sebaliknya, variabel Jumlah *Pull up* (Y) memiliki rata-rata 14.56 dengan standar deviasi 3.034, yang menunjukkan variasi data lebih besar dibandingkan X1 dan X2. Nilai skewness sebesar -1.139 menunjukkan bahwa distribusi data miring ke kiri, dengan sebagian besar nilai berada di atas rata-rata. Secara keseluruhan, variabel X1 dan X2 memiliki distribusi yang stabil dan mendekati simetris, sementara variabel Y menunjukkan distribusi yang lebih menyebar dan tidak simetris.

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang diperoleh terdistribusi normal. Dalam penelitian ini, uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Berdasarkan hasil *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*, nilai signifikansi (Asymp. Sig.) sebesar 0.083, yang lebih besar dari 0.05. Hasil ini menunjukkan bahwa data residual dianggap berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, analisis statistik parametrik dapat diterapkan pada data penelitian ini, seperti uji t-test atau ANOVA.

Setelah melakukan uji normalitas, dilakukan uji homogenitas untuk menilai apakah varians antar kelompok adalah homogen. Uji ini menggunakan *Levene Test*. Hasil *Tests of Homogeneity of Variances* menunjukkan bahwa varians untuk X1 (*Handle Grip*

Dominan) dan X_2 (*Handle Grip* Non-Dominan) adalah homogen. Nilai signifikansi untuk X_1 adalah 0.207 berdasarkan mean, dan untuk X_2 adalah 0.778 berdasarkan mean, yang keduanya lebih besar dari 0.05. Dengan demikian, asumsi homogenitas varians terpenuhi, sehingga mendukung penggunaan metode statistik parametrik.

Secara keseluruhan, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa baik data *Handle Grip Dominan* maupun *Handle Grip Non-Dominan* adalah homogen. Oleh karena itu, perlu menggunakan metode statistik parametrik untuk analisis lebih lanjut terhadap data ini.

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya korelasi negatif yang kuat ($r = -0.542$) antara BMI dan kemampuan *Pull up*. Hal ini berarti bahwa setiap peningkatan BMI secara konsisten diikuti dengan penurunan kemampuan *Pull up*. Nilai p-value sebesar 0.001 menunjukkan bahwa hubungan ini sangat signifikan secara statistik. Selain itu, nilai $R^2 = 0.262$ mengindikasikan bahwa sebesar 26.2% variasi dalam kemampuan *Pull up* dapat dijelaskan oleh BMI, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Interval kepercayaan yang sempit juga mencerminkan presisi estimasi yang baik, sehingga hasil ini dapat dipercaya dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi.

Berdasarkan analisis, terdapat korelasi positif moderat ($r = 0.396$) antara BMI dan kekuatan *Handle Grip*, yang menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara kedua variabel tersebut. Nilai p-value sebesar 0.010 mengonfirmasi bahwa hubungan ini signifikan secara statistik. Selain itu, nilai $R^2 = 0.157$ menunjukkan bahwa BMI memberikan kontribusi sebesar 15.7% terhadap variasi kekuatan *Handle Grip*. Interval kepercayaan yang memadai mencerminkan reliabilitas hasil analisis ini, sehingga hubungan antara BMI dan kekuatan *Handle Grip* dapat dipertimbangkan

sebagai temuan yang valid

4.2.2 Analisis Korelasi

Hasil analisis Pearson Correlation menunjukkan hubungan yang signifikan dan kuat antara X1 (*Handle Grip* Dominan) dan X2 (*Handle Grip* Non-Dominan) dengan koefisien korelasi 0.775 dan nilai signifikansi < 0.001 . Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan *Handle Grip* dominan cenderung berbanding lurus dengan kekuatan *Handle Grip* non-dominan. Hubungan yang signifikan ini mencerminkan adanya keterkaitan fisiologis yang konsisten antara kedua tangan, meskipun satu tangan bersifat dominan.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Castendo et al., 2020) yang menyatakan bahwa kekuatan genggam tangan pada lengan dominan lebih tinggi dibandingkan dengan lengan non-dominan. Selain itu, penelitian (Mhaske et al., 2021) menunjukkan bahwa tangan dominan memiliki kekuatan genggam yang lebih besar daripada tangan non-dominan, dengan perbedaan yang signifikan pada individu yang dominan tangan kanan, sementara pada individu yang dominan tangan kiri, perbedaannya tidak signifikan. Temuan-temuan ini mengindikasikan adanya korelasi positif yang signifikan antara kekuatan genggam tangan dominan dan non-dominan, di mana peningkatan kekuatan pada tangan dominan cenderung diikuti oleh peningkatan kekuatan pada tangan non-dominan. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti aktivitas fisik yang melibatkan kedua tangan, meskipun dengan intensitas yang berbeda, serta adaptasi neuromuskular yang terjadi akibat penggunaan tangan dominan dalam berbagai aktivitas sehari-hari.

Sebaliknya, hubungan antara X1 (*Handle Grip* Dominan) dan Y (Jumlah *Pull up*) memiliki koefisien korelasi sebesar 0.033 dengan nilai signifikansi 0.837, sedangkan hubungan antara X2 (*Handle Grip*

Non-Dominan) dan Y memiliki koefisien korelasi 0.092 dengan nilai signifikansi 0.568. Kedua hubungan ini

signifikan secara statistik, yang menunjukkan bahwa kekuatan *Handle Grip*, baik dominan maupun non-dominan, memengaruhi performa jumlah *Pull up*. Koefisien yang sangat kecil juga menunjukkan bahwa variasi dalam kekuatan *Handle Grip* berdampak pada kemampuan *Pull up*.

Secara keseluruhan, meskipun terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan *Handle Grip* dominan dan non-dominan, ditemukan hubungan yang signifikan antara kekuatan *Handle Grip* dengan performa jumlah *Pull up*. Hal ini mengindikasikan bahwa performa *Pull up* kemungkinan lebih dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kekuatan otot punggung, daya tahan tubuh, atau teknik pelaksanaan *Pull up*.

Penelitian sebelumnya telah mengkaji hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kekuatan genggam tangan. Studi oleh Lubis dan Pangaribuan (2021) menemukan korelasi positif sedang ($r = 0,332$) antara IMT dan kekuatan genggam tangan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dengan nilai $p = 0,000$, menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian saat ini, yang menunjukkan korelasi positif moderat antara BMI dan kekuatan *Handle Grip*.

Selain itu, penelitian oleh Setiowati (2014) juga menunjukkan adanya hubungan antara IMT dan kekuatan otot, di mana persentase lemak tubuh memiliki korelasi negatif dengan kekuatan otot ($r = -0,670$, $p = 0,024$), dan asupan protein memiliki korelasi positif ($r = 0,624$, $p = 0,04$). Meskipun fokus penelitian ini berbeda, temuan tersebut mendukung adanya hubungan antara komposisi tubuh dan

kekuatan otot, yang relevan dengan analisis korelasi dalam penelitian saat ini.

Namun, penelitian yang secara spesifik mengkaji hubungan antara BMI dan kemampuan *Pull up* masih terbatas. Analisis data oleh Alonso (2021) menunjukkan bahwa berat badan dapat mempengaruhi kemampuan melakukan *Pull up*, di mana individu dengan berat badan lebih tinggi cenderung memiliki kesulitan lebih besar dalam melakukan *Pull up*. Temuan ini mendukung hasil penelitian saat ini yang menunjukkan korelasi negatif antara BMI dan kemampuan *Pull up*.

Secara keseluruhan, temuan dari penelitian sebelumnya konsisten dengan hasil penelitian ini, yang menunjukkan bahwa BMI memiliki hubungan signifikan dengan kekuatan genggam tangan dan kemampuan *Pull up*. Untuk mengkorelasikan hasil yang didapatkan pada temuan penelitian lainnya, berikut tabel pembeda dan alasannya:

4.2 Keterbatasan Penelitian

1. Karakteristik Responden dan Populasi

Penelitian ini menggunakan responden yang sebagian besar berasal dari kelompok usia dewasa muda. Hal ini menyebabkan responden tidak sepenuhnya representatif untuk seluruh rentang usia.

2. Penelitian yang Sifatnya Terbatas

Penelitian ini hanya menggunakan 1 variabel dependen, 1 variabel independen dan 1 variabel perancu yang kemungkinan ada beberapa variabel yang dapat lebih mempengaruhi dalam peningkatan jumlah *Pull up*.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- a. Rata-rata kemampuan *Pull up* kadet Kedokteran cohort 3 adalah 14.73 kali dengan standar deviasi 2.96 kali, mencerminkan variasi yang moderat dan kelompok yang homogen. Dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata diperkirakan berada dalam rentang 13.63–15.84 kali, menunjukkan mayoritas kadet memiliki kapasitas fisik yang baik. Kekuatan *Handle Grip* dominan (>45) cenderung memiliki korelasi dengan jumlah *Pull up* yang lebih tinggi (≥ 15), meskipun terdapat individu dengan jumlah *Pull up* lebih rendah.
- b. Rata-rata kekuatan *Handle Grip* dominan pada kadet Kedokteran cohort 3 adalah 45.98 kg dengan standar deviasi 2.09 kg. Kekuatan minimum mencapai 42.1 kg, sedangkan maksimum 49.1 kg, menunjukkan variasi performa yang wajar antar individu. Dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kekuatan diperkirakan berada dalam rentang 45.24–46.71 kg, mencerminkan distribusi yang homogen dan pentingnya tangan dominan dalam aktivitas fisik. Rata-rata kekuatan *Handle Grip* non-dominan pada kadet Kedokteran cohort 3 adalah 44.22 kg dengan standar deviasi 1.86 kg, lebih kecil dibandingkan tangan dominan. Kekuatan minimum 41.2 kg dan maksimum 48.7 kg menunjukkan homogenitas lebih tinggi. Dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kekuatan berada dalam rentang 43.53–44.91 kg, mencerminkan kecenderungan fisiologis bahwa tangan non-dominan umumnya lebih lemah.
- c. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara kekuatan hand grip dan jumlah pull-up yang dapat dilakukan. Korelasi antara hand grip dominan dengan jumlah pull-up memiliki nilai $r = 0.568$ dengan $p\text{-value} = 0.005$, yang menunjukkan hubungan sedang hingga kuat dan signifikan secara

statistik. Sementara itu, korelasi antara hand grip non-dominan dengan jumlah pull-up lebih tinggi, yaitu $r = 0.837$ dengan $p\text{-value} = 0.005$, yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan signifikan.

- d. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan gambaran hubungan antara BMI dengan kemampuan *Pull up* dan kekuatan *Handle Grip*. Terdapat korelasi negatif yang kuat ($r = -0.512$) antara BMI dan kemampuan *Pull up*, menunjukkan bahwa peningkatan BMI cenderung diikuti dengan penurunan kemampuan *Pull up*, dengan hubungan yang sangat signifikan secara statistik ($p = 0.001$) dan kontribusi BMI sebesar 26.2% terhadap variasi *Pull up*. Di sisi lain, hubungan antara BMI dan kekuatan *Handle Grip* menunjukkan korelasi positif moderat ($r = 0.396$) dengan kontribusi BMI sebesar 15.7% terhadap variasi kekuatan *Handle Grip*, yang juga signifikan secara statistik ($p = 0.010$). Temuan ini mencerminkan bahwa BMI memiliki peran yang berbeda dalam memengaruhi kemampuan *Pull up* dan kekuatan *Handle Grip*, di mana peningkatan BMI cenderung mengurangi performa *Pull up*, tetapi memiliki hubungan positif dengan kekuatan genggam tangan.

5.2 Saran

- Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah responden yang lebih besar dengan rentang usia yang lebih luas, sehingga hasil penelitian dapat lebih representatif dan dapat digeneralisasi untuk populasi yang lebih beragam.
- Pengambilan data sebaiknya dilakukan dalam waktu yang lebih terjadwal dan konsisten untuk mengurangi potensi bias akibat perubahan kondisi fisik responden dari waktu ke waktu.
- Disarankan untuk mengeksplorasi faktor lain yang dapat memengaruhi jumlah *Pull up*. Sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap faktor-faktor yang berkontribusi pada performa fisik

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2022). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiarta, I. G. A. I. M., Aryana, I. G. P. S., Purnami, N. K. R., et al. (2019). Hubungan massa otot pada sarkopenia dengan status fungsional lanjut usia di desa Pedawa, kabupaten Buleleng, Bali. *Jurnal Penyakit Dalam*. Retrieved from jpdunud.org
- Castendo, C. C., Pangemanan, D. H. C., & Engka, J. N. A. (2020). Perbandingan massa otot lengan dominan dan tidak dominan dengan latihan beban. *EBiomedik*, 8(1), 74–80.
- Daeli, N. E. (2019). Hand open exercises as a hand rehabilitation on poststroke muscle strength by modified sphygmomanometer test. Retrieved from eprints.ukmc.ac.id
- Djohan, F. F. S., & Shofiani, W. (2023). Relationship between *Handle Grip* muscle strength on tooth brushing related to dental abrasion. *Journal of Health and Dental*. Retrieved from jhds.fkg.unjani.ac.id
- Efendri, E., Elmdiah, E., Kharismadewa, D., et al. (2019). Pengaruh penambahan abu cangkang sawit dan limbah crumb rubber terhadap sifat fisik dan mekanik vulkanisat handgrip rubber. *Jurnal Dinamika*. Retrieved from core.ac.uk
- Garavaglia, L., Romano, J., Lazzari, F., et al. (2024). Biomechanical characterisation of the *Pull up* exercise. *Sport Sci Health*, 20, 221–234.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Huriah, T., Waliyanti, E., Rahmawati, A. S., et al. (2018). Ergonomic exercises to decrease joint pain scale and muscle strength in elderly. *Nursing Journal of*. Retrieved from injec.aipni-ainec.org
- Jones, A. J., Smith, N. P., & Ebben, W. G. (2018). The relationship between *Handle Grip Strength* (HGS) and *Pull up* performance in military personnel. American College of Sports Medicine Annual Meeting, Minneapolis, MN.
- Maulana, N. S., & Hernawan, T. R. (2023). The effect of *Handle Grip Strength* (HGS), wrist flexibility, and hand-eye coordination on forehand drive skills. *Gladi: Jurnal Ilmu Keolahragaan*. Retrieved from

journal.unj.ac.id

- Maghfiroh, A., & Ersila, W. (2023). Pengaruh dumbbell *wrist curl* exercise dan isometric hold handgrip exercise terhadap kekuatan genggam tangan pada atlet tenis meja. Prosiding University Research. Retrieved from repository.urecol.org
- Mariyanto, Q., & Herisanti, W. (2019). The effect of combination spherical grip and kinesio taping exercise to enhance muscle strength in ischemic stroke patients in Jemursari Islamic. Jurnal Ners. Retrieved from download.garuda.kemdikbud.go.id
- Mhaske, D. C., Rao, D. G. P., Nagulkar, D. J., & Parekh, D. S. (2021). A comparative study of grip strength of dominant and non-dominant hands within and between. International Journal of Creative Research Thoughts, 9(8), 67–77.
- Miller, K. J., Miller, T. A., Weir, J. P., & Gentilcore, R. (2014). The effect of *Handle Grip* training on *Pull up* performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 28(1), 142-148.
- Murbawani, E. A., Subagio, H. W., et al. (2021). Correlation of dietary intake and physical activity with nutritional status, body composition and *Handle Grip Strength* (HGS) in elderly. Jurnal Gizi. Retrieved from repository.universitasbumigora.ac.id
- Pangaribuan, I. N. A., Nugroho, N., et al. (2020). Hand muscle grip strength on pre-and post-rubber ball performing exercises of older people. Journal of Widya Medika. Retrieved from journal.wima.ac.id
- Pongantung, H., Rosdewi, R., et al. (2019). The effect of the ball grasping therapy on the strength of upper limb muscles in post-stroke patients from Stella Maris Urban. Retrieved from journal.poltekkes-mks.ac.id
- Pradipta, C. A., Handoyo, R., Julianti, H. P., et al. (2021). Effects of additional radial shockwave therapy to median nerve gliding exercises on *Handle Grip Strength* (HGS) in carpal tunnel syndrome patients. Indonesian Journal of Physical. Retrieved from indojournalpmr.org
- Pramkratok, W., Prajongjai, V., & Songsupap, T. (2023). Association between *Handle Grip Strength* (HGS) and *Pull up* performance in Royal Thai Army cadets. JEPonline, 26(5), 71-80.
- Pratiwi, D. P. H., Nurhayu, W., Khairani, I. A., et al. (2024). The influence of body mass index (BMI) and physical activity on *Handle Grip Strength* (HGS) in Tangerang society. Selected Papers. Retrieved from

books.google.com

- Purwitasari, D. I., Wibowo, N. A., et al. (2020). Identifikasi dampak jenis olahraga terhadap kekuatan genggam tangan (studi kasus pada mahasiswa jurusan pendidikan olahraga UKSW). Jurnal Sains Dan. Retrieved from ejournal.uksw.edu
- Santoso, S. (2014). Statistik Parametrik. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sugiyono. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Septianingrum, K., Sugiyanto, S., et al. (2018). Physical condition as a contribution of shooting accuracy with flick drag technique. ACTIVE:. Retrieved from journal.unnes.ac.id
- Siboro, B. A. H., Afma, V. M., Purbasari, A., et al. (2019). Design of tofu cutting tools to improve repetitive tasks using OCRA. IOP. Retrieved from iopscience.iop.org
- Smith, J. M., Pearson, K. J., & Cormier, B. A. (2016). The effect of *Handle Grip* training on grip strength and *Pull up* performance in women. Journal of Sports Science & Medicine, 15(1), 1-5.
- Thomas, E., et al. (2021). Upper body strength endurance evaluation: A comparison between the *Handle Grip Strength* and three body weight tests. 1 Jan, 2021, 185–191.
- Tillman, K. A., Tillman, C. D., & Fairchild, A. B. (2017). The role of grip strength in *Pull up* performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 31(1), 205-210.
- Vaishya, R., Misra, A., Vaish, A., et al. (2024). *Handle Grip Strength* (HGS) as a proposed new vital sign of health: A narrative review of evidences. J Health Popul Nutr, 43(7).
- Wahyuni, L., Kotijah, S., Dewi, C. P. L., et al. (2022). Range of motion spherical grip affected the upper extremity muscle strength in post stroke patients. Journal of Ners dan Kebidanan. Retrieved from core.ac.uk
- Williams, J. R., Miller, T. A., & Gentilcore, R. (2019). The effect of *Handle Grip* training on *Pull up* performance in college athletes. National Strength and Conditioning Association National Conference, Las Vegas, NV.

Xu, X., Yang, Z., Ma, T., et al. (2020). The cut-off values of *Handle Grip Strength* and lean mass index for sarcopenia among patients on peritoneal dialysis. *Nutr Metab (Lond)*, 17, 84.

Yuliasani, S. R., & Silvitasari, I. (2023). Penerapan range of motion cylindrical grip terhadap kekuatan otot ekstremitas atas dengan stroke non hemoragik di RSUD dr Soediran Mangun Sumarso. *Jurnal Ilmiah*. Retrieved from journal-mandiracendikia.com

Markas Besar TNI Angkatan Darat, Dinas Jasmani. (2022). *Norma penilaian tes kesamaptan jasmani dalam rangka seleksi pendidikan dan uji kompetensi serta werving penerimaan calon prajurit TNI AD*. Cimahi: Markas Besar TNI Angkatan Darat.

Markas Besar TNI Angkatan Darat. (2005). *Buku petunjuk teknik tentang tes kesamaptan jasmani prajurit dan calon prajurit* (No. Kep/590/XII/2005). Jakarta: Markas Besar TNI Angkatan Darat.



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arisal Eben Zakaria

NIM : 320210101014

Program Studi : Kedokteran

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Jenis Karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

HUBUNGAN HANDLE GRIP STRENGTH DENGAN JUMLAH PULL UP PADA KADET MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN COHORT 3

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Bogor

Pada tanggal : 21 Februari 2024

Yang menyatakan

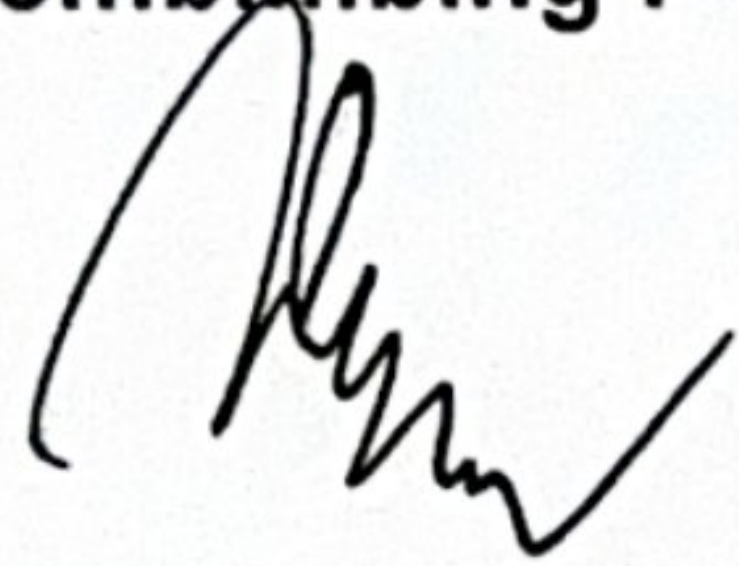
Arisal Eben Zakaria

NIM. 320210101014

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Arisal Eben Zakaria
NIM : 320210101014
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Judul Proposal Skripsi: Hubungan *Handle Grip Strength* dengan Jumlah *Pull Up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Cohort 2

Pembimbing I



Dr. dr. R.M. Tjahja Nurrobi,
M.Kes., Sp.OT (K) Hand.
Laksamana Pertama TNI
Tanggal: 04-02-2025

Pembimbing II



dr. Mirna Albertina Wijaja,
Sp.PA

Tanggal: 04-02-2025

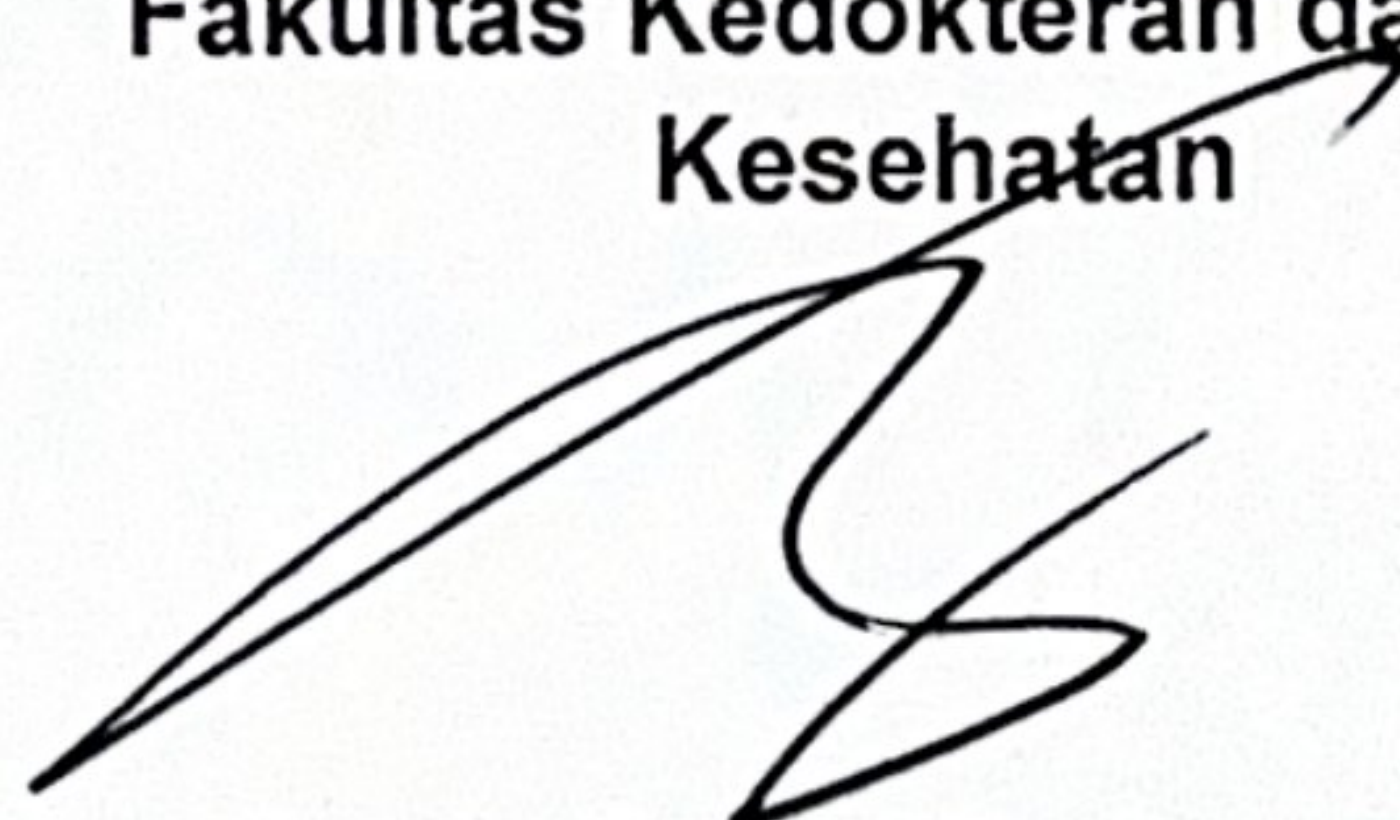
Mengetahui,

**Kepala Program Studi
Sarjana Kedokteran**



dr. Lila Irawati Tjahjo Widuri,
M.Kes., Sp.An-TI., Subsp.IT (K)
Kolonel Laut (K/W) NRP. 12434/P
Tanggal: 05-02-2025

**Dekan
Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan**



Dr. dr. Prihati Pudjowaskito,
Sp.JP (K)., FIHA., MMRS
Mayor Jenderal TNI

PERNYATAAN ORISINALITAS

Melalui ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat suatu karya atau bagian karya yang sebelumnya pernah disusun dan diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; serta sepanjang sepengetahuan saya pada penulisan skripsi ini juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab maupun bab dari karya yang pernah disusun atau diterbitkan; kecuali secara tertulis diajukan dalam naskah skripsi ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila pada kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menanggung sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 5 Februari 2025



Hafidz Syahid Ilmansyah

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Arisal Eben Zakaria
 NIM : 320210101014
 Program Studi : Kedokteran
 Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
 Judul Skripsi : Hubungan *Handle Grip Strength* dengan Jumlah *Pull Up* pada Kadet Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Cohort 3

No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dosen Pembimbing I Dr. dr. R.M. Tjahja Nurrobi, M.Kes.,Sp.OT (K) Hand Laksamana Pertama TNI		17/2/25
2	Dosen Pembimbingan II dr. Mima Albertina Wijaja, Sp.PA		
3	Dosen Penguji I Dr. dr. Markus Wibowo, Sp.OT., MARS. Kolonel CKM		6/2/25
4	Dosen Penguji II Ismalia Husna, S.Si., M.Biomed		