

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Taekwondo merupakan salah satu olahraga seni bela diri yang dipertandingkan dalam kejuaraan Olimpiade. Cabang olahraga ini diminati dunia, mulai dari usia dini, remaja, dan hingga dewasa, bahkan terdapat kejuaraan Olimpiade remaja yang memperikutsertakan peserta berusia 14-18 tahun, dengan lima kategori berat untuk setiap jenis kelamin (Formalioni et al., 2020). Taekwondo befokus pada teknik kombinasi pukulan tangan cepat dan kuat, serta tendangan kaki langsung kearah wajah atau tubuh lawan untuk mendapatkan poin (Li, 2023).

Komponen kebugaran fisik menjadi pengaruh penting untuk atlet taekwondo dalam melakukan latihan intensitas tinggi. Komponen tersebut meliputi kelincahan, kelenturan, daya tahan otot dan kekuatan otot. Semua itu diperlukan para atlet taekwondo untuk tetap menjaga performa primanya. Hal ini dapat dicapai salah satunya dengan mengevaluasi secara akurat tingkat kekuatan otot atlet (Kim & Nam, 2021).

Kekuatan otot didefinisikan sebagai kemampuan yang dikeluarkan oleh sekelompok otot untuk dapat berkontraksi pada saat mengerahkan seluruh kekuatan secara maksimal terhadap suatu objek atau perlawanan (Suchomel et al., 2016). Efektifitas gerak tubuh akan ditunjang oleh kemampuan otot yang baik, sehingga dapat meningkatkan kualitas komponen fisik lainnya (Amin et al., 2021). Bagi para atlet taekwondo kekuatan otot tangan berguna untuk dapat memukul dan menangkis. Sedangkan kekuatan otot tungkai dibutuhkan untuk melakukan tendangan, serta tidak kalah penting untuk menopang tubuh agar kuda-kuda tetap terjaga dalam posisi baik (Wasisto et al., 2017).

Selain itu, kekuatan otot juga membuat kondisi fisik atlet tetap terjaga dari kemungkinan terjadinya cedera, namun salah satu faktor yang bisa menyebabkan terjadinya cedera adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) (Putri et al., 2022). Indeks massa tubuh merupakan pengukuran antropometri yang dapat menggambarkan

langsung status gizi seseorang (Khanna et al., 2022). *World Health Organization* (WHO) menentukan IMT dengan cara membandingkan berat badan dengan tinggi badan, setelah itu hasil nilai dapat ditentukan berdasarkan empat kategori yaitu *underweight*, *normal*, *overweight*, dan *obesitas* (Makmun & Pratama, 2021). Status gizi mempengaruhi komposisi tubuh seorang atlet. Walaupun dalam penentuan kelas pertandingan taekwondo berdasarkan berat badan sebagai acuan, namun status gizi dan komposisi tubuh atlet haruslah seimbang. Terdapatnya kelebihan ataupun kekurangan gizi akan berkaitan dengan gangguan pertumbuhan dan perkembangan khususnya pada atlet remaja (Haeril et al., 2022).

Evaluasi keseimbangan gizi sangat perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya peningkatan risiko cedera pada atlet remaja. Apabila atlet mengonsumsi asupan yang berlebihan namun juga tidak diimbangi dengan aktifitas fisik akan berdampak pada status gizi (Purwningtyas et al., 2020). Kelebihan berat badan terjadi, akibatnya berdampak terhadap pergerakan atlet. Tentunya akan membuat atlet sulit mendapatkan performa terbaiknya. Begitu juga jika kebutuhan asupan nutrisi tidak terpenuhi, membuat terjadi penurunan fungsi otot. Kekuatan otot yang buruk berkaitan dengan berat badan yang rendah, maka penurunan berat badan mengakibatkan penurunan kekuatan otot (Putri et al., 2022).

Dengan begitu hal diatas menjadi perhatian serius bagi atlet maupun pelatih untuk dapat terus memperhatikan pola makan guna mendapatkan IMT yang ideal, demi menunjang kekuatan otot yang baik. Sebelumnya pernah dilakukan penelitian seperti ini terhadap responden remaja di Denpasar tepatnya di Fakultas Kedokteran Universitas Udayana menunjukkan hasil adanya hubungan antara IMT dengan kekuatan otot tangan (Savitri et al., 2020). Begitu juga dengan hasil dijumpai dikota Surabaya yang menunjukkan terdapat hubungan antara IMT dengan kekuatan otot tungkai bawah (Valentina et al., 2019). Namun belum pernah ada penelitian yang spesifik terhadap atlet taekwondo terkait dengan judul diatas. Maka Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan kekuatan otot tangan dan tungkai bawah pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan signifikan antara indeks massa tubuh dengan kekuatan otot tangan dan tungkai bawah pada atlet zauzy taekwondo club Binjai.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan kekuatan otot tangan dan tungkai bawah pada atlet zauzy taekwondo club Binjai.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui distribusi frekuensi indeks massa tubuh berdasarkan Jenis Kelamin pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai.
- b. Mengetahui distribusi gambaran kekuatan otot tangan berdasarkan Jenis Kelamin pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai.
- c. Mengetahui distribusi gambaran kekuatan otot tungkai bawah berdasarkan Jenis Kelamin pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai.
- d. Mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan kekuatan otot tangan pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai berdasarkan Jenis Kelamin.
- e. Mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan kekuatan otot tungkai bawah pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai berdasarkan Jenis Kelamin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan kajian guna dalam menambah pengetahuan khususnya di bidang kedokteran UISU mengenai terdapatnya hubungan hubungan IMT dengan kekuatan otot tangan dan tungkai bawah pada atlet zauzy taekwondo club Binjai.

1.4.2 Praktis

- a. Data yang diperoleh diharapkan dapat menunjukkan bukti-bukti ilmiah mengenai hubungan yang signifikan antara IMT dengan kekuatan otot tangan dan tungkai bawah pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai.
- b. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai acuan atau motivasi kepada para atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai untuk dapat terus menjaga Indeks massa tubuh serta meningkatkan juga kekuatan otot tangan dan tungkai bawah.
- c. Sebagai bahan banding atau pertimbangan untuk penelitian-penelitian yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taekwondo

Taekwondo adalah olahraga beladiri yang sudah lama populer bertahun-tahun dikorea, bahkan dunia termasuk di Indonesia. Taekwondo terdiri dari 3 kata dasar yang artinya seni (do) menyerang menggunakan kaki (tae) dan tangan (kwon). Maka dari itu teknik dasar taekwondo antara lain pukulan, tangkisan, dan tendangan. Namun, yang menjadikan keunikan tersendiri bagi olahraga bela diri ini adalah lebih dominannya teknik tendangan dibandingkan dengan pukulan ataupun bantingan, sehingga seni bela diri ini sering disebut seni bela diri menendang (Handariati & Gandika, 2021)

Dalam filosofinya taekwondo membutuhkan kekuatan dan kedalamannya dalam menggunakan teknik kaki dan tangan sebagai serangan. Jadi pada dasarnya seorang atlet taekwondo menggunakan sekelompok otot untuk dapat melakukan pergerakan secara cepat dan terus-menerus. maka itu dibutuhkan kekuatan dan daya tahan otot yang maksimal agar mampu cepat menjatuhkan lawan atau tidak cepat mengalami kelelahan.(Purwningtyas et al., 2020)

Pada saat melakukan teknik serangan diperlukan kekuatan otot yang prima, karena itu Taekwondo memerlukan kondisi fisik yang baik yang harus dimiliki oleh setiap atlet taekwondo. Kemampuan taekwondo tergantung dari proses latihan karena latihan adalah suatu cara untuk meningkatkan kemampuan fungsi fisiologis dan psikologis. Persentase indeks massa tubuh seorang atlet juga mempengaruhi kemampuan taekwondo. Tingginya lemak tubuh merupakan faktor-faktor yang dapat merubah komposisi tubuh, sehingga performa atlet sering mengalami penurunan (Anisah, 2016).

2.2 Indeks Massa Tubuh

2.2.1 Definisi

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan pengukuran antropometri berat badan yang dibandingkan dengan tinggi badan, perhitungan IMT dihitung dengan cara berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2). *World Health Organization (WHO)* membuat klasifikasi berat badan yang meliputi dari derajat *underweight* hingga derajat kelebihan berat badan atau kegemukan (obesitas) (Rasyid, 2021).

Indeks massa tubuh (IMT) dipengaruhi oleh asupan gizi sehari-hari, dan akan berdampak pada tingkat kebugaran fisik. Kekurangan asupan nutrisi protein mengakibatkan tubuh kehilangan cadangan protein pada otot, menyebabkan terjadinya penurunan massa otot. Sehingga IMT dapat sebagai alat ukur alternatif yang digunakan untuk mengukur tingkat massa otot (Niswatin et al., 2021).

Menurut panduan dari (WHO, 2010), Indeks massa tubuh seseorang dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{IMT} : \frac{\text{Berat badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

Komposisi badan atlet taekwondo dapat diukur dengan indeks massa tubuh. Komposisi badan tersebut dapat berubah seiring adanya latihan beban yang intensif sehingga dapat meningkatkan ukuran otot dua atau tiga kali lipat. Dalam suatu penelitian di Korea Selatan, yang bertujuan untuk memperhatikan komposisi atlet Taekwondo yang melakukan pelatihan rutin selama satu tahun. Didapatin hasil para atlet mengalami penurunan berat badan dan terjadi peningkatan kekuatan serta ukuran otot (Anisah, 2016).

2.2.2 Klasifikasi IMT

Sesuai rekomendasi dari (WHO, 2010) Indeks massa tubuh dapat diklasifikasikan menjadi lima kategori :

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang (underweight)	<18.5
Berat badan normal	18.5 – 22.9
Kelebihan berat badan (overweight)	23 – 24.9
Obesitas I	25 – 29.9
Obesitas II	≥ 30

2.3 Konsep Kekuatan Otot

Kekuatan (*strength*) merupakan suatu komponen kondisi fisik seseorang yang ditinjau dari kemampuannya menggunakan otot untuk menyerap beban selama bekerja. Kekuatan juga merupakan kekuatan kontraksi otot yang dicapai selama usaha maksimal. Upaya maksimal ini dilakukan oleh suatu otot atau sekelompok otot untuk mengatasi resistensi. Secara mekanis, kekuatan otot diartikan sebagai kekuatan yang dapat dihasilkan oleh suatu otot atau sekelompok otot pada kontraksi maksimum. Kekuatan otot penting bagi semua orang. Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam aktivitas sehari-hari karena kekuatan merupakan tenaga penggerak dan mencegah terjadinya cedera (Ramadhan, 2020).

beberapa cara untuk menambah kekuatan, salah satunya adalah pengondisian otot. Kekuatan otot adalah tenaga atau tenaga maksimal yang dikeluarkan pada usaha penuh, dimana gaya tersebut dihasilkan dari kontraksi otot-otot tubuh. (Kuswari & Gifari, 2020). Kekuatan otot adalah hasil gaya yang dihasilkan sekelompok otot untuk menopang beban tertentu dengan usaha maksimal (Wasisto et al., 2017). Gaya yang diberikan oleh suatu kelompok otot bergantung pada jenis kontraksi otot. Secara garis besar kontraksi otot ada dua jenis yaitu isometrik dan isotonik. Kontraksi isometrik adalah suatu keadaan dimana otot

menahan perubahan panjang suatu otot, sedangkan kontraksi isotonik adalah suatu keadaan dimana terjadi pemendekan otot atau kontraksi sekelompok otot yang memberikan perlawanan (Kuswari & Gifari, 2020).

Ada beberapa cara untuk meningkatkan kekuatan yang diinginkan, yaitu melalui latihan yang teratur dan sering. Latihan yang dimaksud bukan sekedar latihan kekuatan melainkan latihan aktivitas fisik. Latihan kekuatan mengubah kondisi otot sehingga menyebabkan otot menjadi lebih besar (hipertrofi). Peningkatan elemen otot kontraktile pada serat otot menyebabkan peningkatan kekuatan kontraksi otot (Kuswari & Gifari, 2020).

Secara umum kekuatan otot sangat membantu dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Segala gerakan yang dilakukan seseorang merupakan hasil peningkatan ketegangan otot sebagai respon motorik. Sistem neuromuskular membuat otot bekerja dengan merangsang otot untuk berkontraksi. Semakin banyak serabut otot yang dirangsang, semakin besar pula kekuatan otot yang dapat dihasilkan (Eka et al., 2019). Otot-otot tubuh aktif ketika duduk, berdiri, mengangkat beban dan menyeimbangkan dalam situasi dinamis. Selain itu, aktivitas statis dan dinamis dapat terkoordinasi dengan baik bila otot tubuh sehat (Dixit et al., 2023). Kekuatan otot diperlukan untuk mengurangi risiko cedera mendadak, mencegah nyeri otot (mialgia), mencegah penurunan postur tubuh, dan mencegah masalah atau kondisi hipokinetik lainnya (Kuswari & Gifari, 2020).

2.3.1 Kekuatan Otot Tangan (*Handgrip Strength*)

Secara definisi, kekuatan otot tangan/kekuatan genggam adalah gaya maksimal yang dilakukan secara sadar (sukarela) oleh jari-jari tangan yang fungsinya untuk menarik atau menggenggam suatu benda atau beban dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Lee & Gong, 2020). Kekuatan otot tangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu usia, jenis kelamin, massa otot, indeks massa tubuh dan dimensi tangan (Al-Asadi, 2018). Kekuatan genggam tangan merupakan elemen penting pada tubuh manusia, karena mempunyai kekuatan untuk menahan beban maksimal yang dihasilkan oleh sekelompok otot yang terkonsentrasi pada tangan (Pangaribuan, 2020).

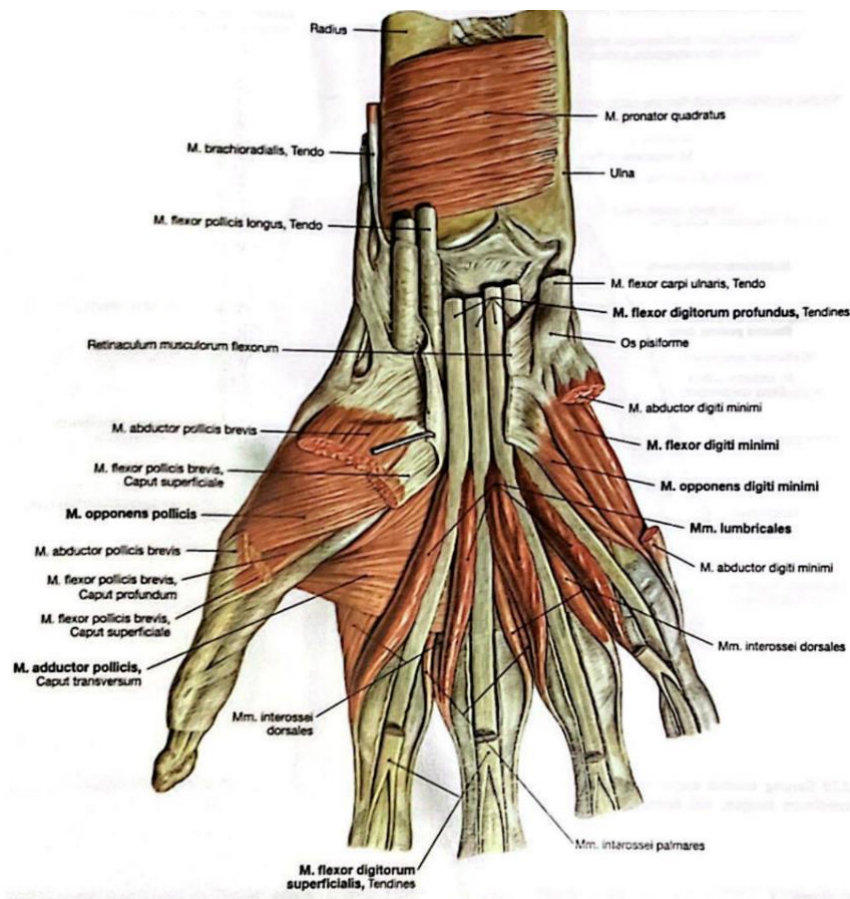
Dalam Taekwondo, kekuatan otot tangan mempengaruhi teknik menangkis dan menyerang. Upaya maksimal ini dilakukan oleh suatu otot atau sekelompok otot untuk mengatasi resistensi (Wibandoro, 2017). Kekuatan otot tangan dapat ditingkatkan melalui seringnya aktivitas fisik yang efektif, terutama aktivitas yang melibatkan tangan (Nurladira et al., 2021). Untuk mengetahui seberapa baik kekuatan otot tangan dapat diukur dengan hand grip dynamometer. Hasil pengukurannya tersedia dalam bentuk gaya yang diubah menjadi kilogram atau newton (Pangaribuan, 2020).

2.3.2 Anatomi Otot Tangan

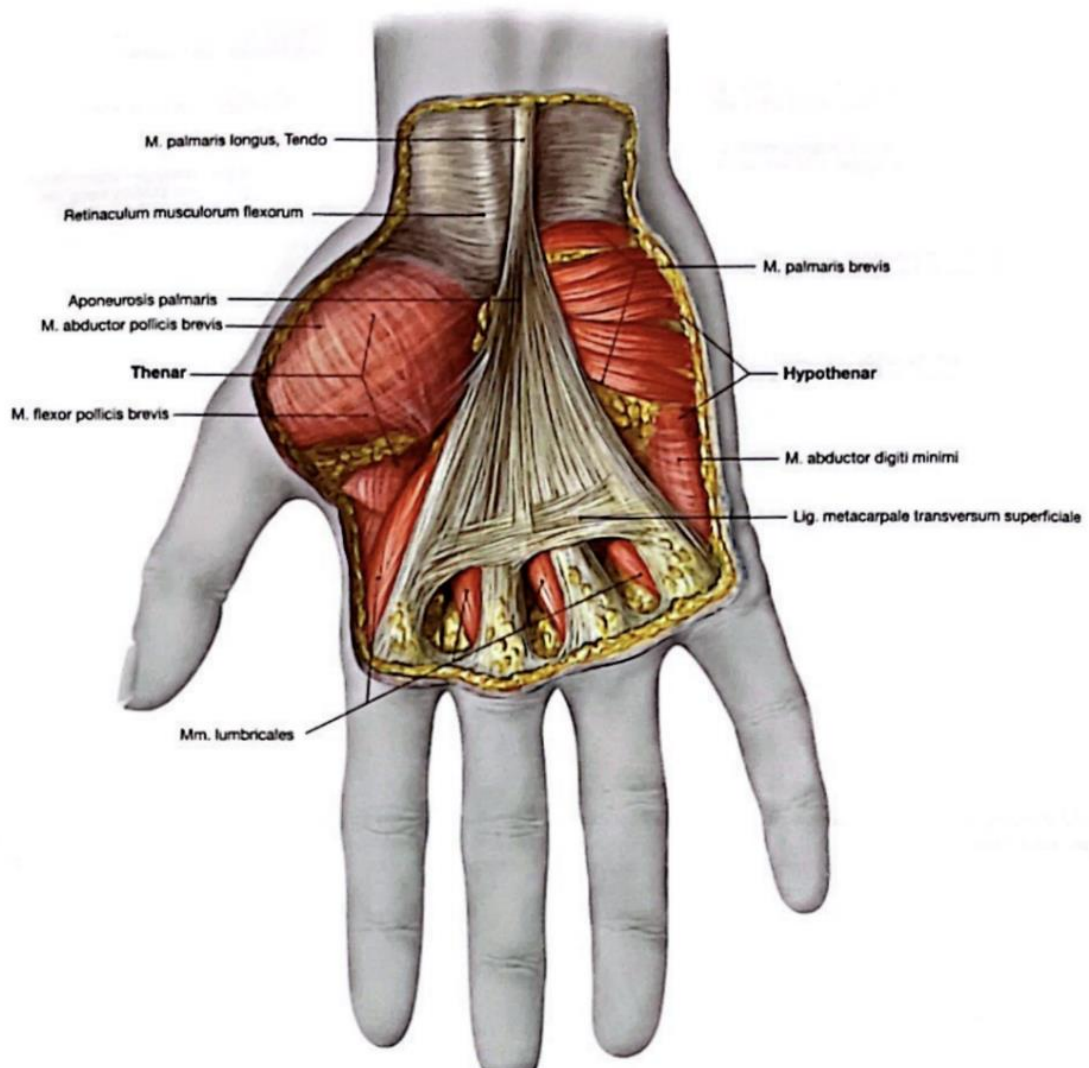
Otot merupakan organ tubuh yang menimbulkan gerak pada tubuh melalui saling kontraksi. Otot adalah jaringan terbesar dalam tubuh dan membentuk hampir setengah dari berat badan. Otot merupakan jaringan yang bertanggung jawab atas keterampilan motorik dan pergerakan setiap bagian tubuh. Otot dapat digolongkan menjadi tiga jenis, yaitu otot jantung, otot polos, dan otot rangka/lurik (Faridah et al., 2018). Otot tangan adalah jenis otot rangka yang terhubung ke tulang melalui tendon. Tendon tersebut kemudian menggerakkan tulang dengan mengontraksikan otot rangka, yang kemudian dikendalikan oleh neuron motorik di sumsum tulang belakang. Neuron motorik kemudian mempersarafi beberapa serat otot. Neuron motorik yang mempersarafi seluruh serabut otot disebut unit motorik (Pangemanan et al., 2013).

Pada *dorsum manus* terdapat insersi tendon otot-otot *ekstensor* yang menyelusuri bagian bawah *retinaculum musculorum extensorum* hingga ke bagian *dorsum* ibu jari dan *aponeurosis dorsalis* jari tangan. *Tendon M.extensor digitorum* terhubung oleh suatu sambungan *Connexus intertendinei*, membuat pergerakan setiap jari tangan terbatas. Sedangkan pada bagian palmar manus, otot-otot telapak tangan lapisan luar terdiri dari tiga kelompok otot, yaitu pada sisi otot ibu jari (*thenar*), pada sisi jari kelingking (*hypohenar*), dan otot telapak tangan itu sendiri berada diantaranya. Ketiga kelompok otot ini saling tumpang tindih. Jika dilakukan pengangkatan otot-otot lapisan tengah dapat terlihat (Paulsen & Waschke, 2017).

Otot-otot ini terdiri dari *M. opponens pollicis* dan *M. abductor pollicis* pada *Eminentia thenaris*, dan *M. flexor digiti minimi* dan *M. opponens digiti minimi* pada *Eminentia hypohenaris*, keduanya terletak radial terhadap *M. abductor digiti minimi* yang terletak *superficial*. Pada telapak tangan, tendon *M. flexor digitorum superficialis* berjalan pada *phalanges media* dan tendon *M. flexor digitorum profundus* ke *phalanges* distal jari-jari. Tendon otot-otot *flexor* dalam menembus lapisan tendon *flexor* dangkal. Tendon *M. flexor digitorum profundus* adalah origo dari empat *Mm. lumbricales* yang juga termasuk dalam lapisan *intermedia* otot tendon dari *M. flexor pollicis longus* berjalan ke *phalanx* distal ibu jari. Untuk bagian lapisan dalam, otot dari telapak tangan dapat dijumpai tiga *Mm. interossei palmaris* dan empat *Mm. interossei dorsalis*, yang semuanya memfleksikan *Articulationes metacarpophalangeae* (Paulsen & Waschke, 2017).



Gambar 2.1 Anatomi Otot Tangan (Paulsen & Waschke, 2017)



Gambar 2.2 Anatomi Otot Tangan (Paulsen & Waschke, 2017)

Tabel 2.2 Otot-otot tangan beserta fungsinya.

Nama Otot	Origo	Insertio	Fungsi
M. abductor pollicis brevis	Retinaculum musculorum, Eminentia carpi radialis	Os sesamoid sisi radial metacarpophalangeal pollicis, phalanx proximal ibu jari	Abduksi dan fleksi ibu jari
M. flexor pollicis brevis	Caput superficiale, Caput profundum (Os capitatum, Os trapezium)	Os sesamoid sisi radial metacarpophalangeal pollicis, phalanx proximal ibu jari	Oposisi dan abduksi carpometacarpalis pollicis
M. opponens pollicis	Retinaculum musculorum flexorum, Eminentia carpi radialis	Os metacarpi I	Oposisi carpometacarpalis pollicis
M. adductor pollicis	Caput obliquum (Os hematum, Ossa metacarpi II-IV, Caput transversum (Os metacarpi III)	Os sesamoid sisi ulnar metacarpophalangeal pollicis, phalanx proximal ibu jari	Adduksi carpometacarpalis pollicis

Mm. lumbricades I-IV	Tendon Flexor digitorum profundus	M. Aponeurosis dorsalis	Ekstensi interphalangeae (II-IV)
Mm. interossei palmares I-III	Ulnar metacarpi radial metacarpi dan V	Os II, Ossa IV	Phalanx proximal dan aponeurosis dorsalis jari II, IV dan V
Mm. interossei dorsales I-IV	Ossa metacarpi saling berhadapan	IV	Phalanx proximal dan aponeurosis dorsalis jari II, IV
M. palmaris brevis	Aponeurosis palmaris	Kulit hypothenaris	eminentia Menegangkan kulit pada daerah eminentia hypothenaris untutk mempererat genggaman tangan
M. abductor digiti minimi	Os pisiforme	V	Metacarpophalangeae Abduksi metacarpophalangeae V
M. flexor digiti minimi brevis	Hamulus ossis hamati	ke-5	Phalanx proximal jari Flexi metacarpophalangeae V
M. Opponens digiti minimi	Hamulus ossis harmati	Os metacarpi V	Oposisi carpometacarpalis V

Sumber : Buku atlas Anatomi otot Sobotta Edisi 24, hal 212-220

2.3.3 Kekuatan Otot Tungkai Bawah

Tungkai anggota tubuh bagian bawah yang tersusun oleh tulang paha atau tungkai atas, tulang tempurung lutut, tulang kering, tulang betis, tulang pangkal kaki, tulang tapak kaki, dan tulang jari-jari kaki. Fungsinya sebagai penahan beban anggota tubuh bagian atas dan segala bentuk gerakan ambulasi. Kekuatan tungkai merupakan salah satu komponen kondisi fisik, dimana kekuatan dan kecepatan otot dikombinasikan dalam satu pola gerak (Ramadhan, 2020)

Kekuatan otot tungkai bawah adalah kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menahan atau menerima beban sewaktu bekerja. Kekuatan tungkai dikerahkan untuk menunjang kemampuan gerakan aktivitas seperti menendang, berjalan, melompat dan lain sebagainya (Ramadhan, 2020)

Dalam Taekwondo kekuatan otot tungkai pengaruh terhadap teknik tendangan sering dipakai dan teknik yang lain menggunakan kaki tersebut (Wibandoro, 2017). Otot yang kuat akan membuat kerja otot dalam melakukan aktivitas lebih efisien dan merupakan komponen kondisi fisik seseorang yang diciptakan oleh otot atau sekelompok otot yang digunakan tubuh serta melawan tahanan beban dalam aktivitas tertentu (Ramadhan, 2020). Ketika terjadinya penurunan kekuatan otot tungkai menyebabkan kondisi hilangnya kemampuan untuk mempertahankan keseimbangan tubuh baik statis ataupun dinamis (Mustafa et al., 2022).

2.3.4 Anatomi Otot Tungkai Bawah

Secara anatomi tungkai terdiri dari kaki, betis, paha, dan sebagian di panggul. Tungkai berfungsi untuk dapat berdiri tegak, menopang tubuh, hingga menjadi alat gerak yang paling sering digunakan saat beraktivitas. Otot-otot tungkai dibagi menjadi dua, yaitu otot tungkai atas dan otot tungkai bawah. Otot tungkai atas meliputi otot panggul dan otot paha atas, dengan memegang peranan penting seperti untuk bangkit dari posisi telentang, posisi berdiri, serta stabil saat berjalan.

Untuk otot regio tungkai bawah dibagi menjadi tiga kelompok. Semua otot yang berada di ventral merupakan extensor, Adapun ototnya meliputi *M. tibialis anterior*, *M. extensor digitorum longus*, *M. extensor hallucis longus*. Pada otot yang berada di daerah lateral (*fibular*) merupakan otot berfungsi sebagai *pronator* terpenting, seperti *Mm. fibulares longus* dan *brevis* (Paulsen & Waschke, 2017).

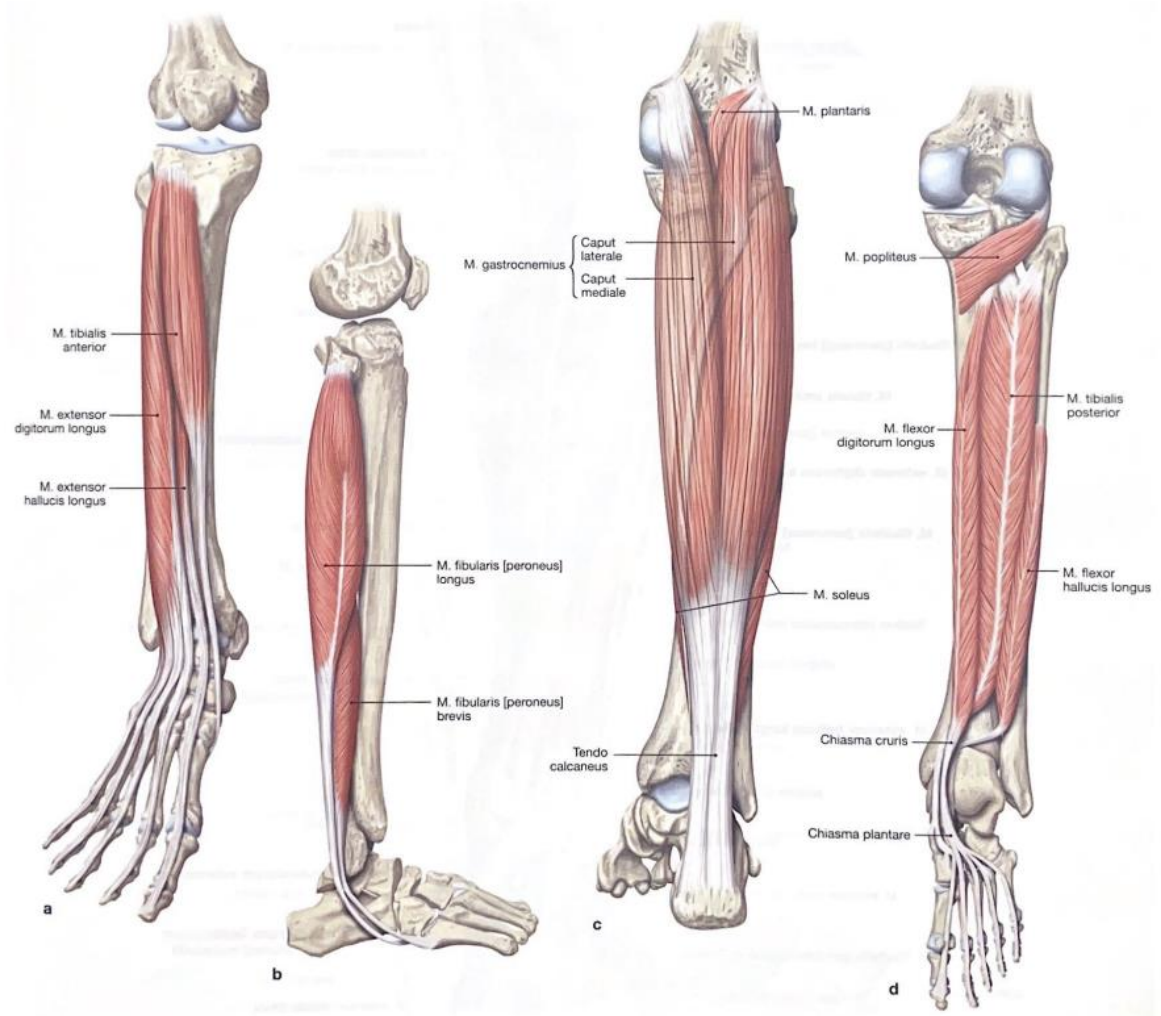
Sedangkan kelompok terakhir dapat bekerja sebagai *flexor plantar* pada sendi pergelangan kaki, karena posisinya berada dibelakang sumbu fleksi-ekstensi. Otot-otot ini dibagi lagi menjadi dua kelompok yaitu dangkal dan dalam yang terletak dibagian dorsal. Adapun otot-otot kelompok dangkal meliputi *M. triceps surae*, *M. solues (flexor terkuat)*, dan *M. plantaris*. Untuk kelompok dorsal luar meliputi *M. tibialis posterior (supinator kuat)*, *M. flexor hallucis longus*, *M. flexor digitorum longus*, dan *M. popliteus* (sebagai penstabil sendi lutut) (Paulsen & Waschke, 2017).

Tabel 2.3 Otot-otot tungkai bawah beserta fungsi

Nama Otot	Origo	Insetio	Fungsi
M. tibialis anterior	Facies lateralis tibia	Os metatarsi I	Sendi lompat atas (dorsifleksi), sendi lompat bawah (supinasi)
M. extensor hallucis	Fascies medialis fibula	Phalanx distal hallux	Sendi lompat atas (dorsifleksi), sendi lompat bawah (supinasi)
M. extensor digitorum longue	Condylus laterlais tibia	Aponeurosis dorsalis jari ke 2-5	Sendi lompat atas (dorsifleksi), sendi lomat bawah (pronasi)
M. fibularis longus	Caput fibula	Tuberositas ossis metatarsi I	Sendi lompat atas (plantarfleksi), sendi lomat bawah (pronasi)

M. fibularis brevis	Separuh bagian distal fibula	Tuberositas ossis metatarsi V	Sendi lompat atas (plantarfleksi), sendi lompat bawah (pronasi)
M. triceps surae	M. gastrocnemius caput	Tuber calcanei	Sendi lutut (fleksi), sendi lompat atas (plantarfleksi), sendi lompat bawah (supinasi)
M. Plantaris	Condylus lateralis femur	Tuber calcanei	Sendi lompat atas (plantarfleksi), sendi lompat bawah (supinasi)
M. tibialis posterior	Membrana interossea, tibia dan fibula	Tuberositas ossis navicularis	Sendi lompat atas (plantar fleksi), sendi lompat bawah (supinasi)
M. flexor digitorum longus	Facies posterior tibia	Phalanx distal jari ke 2-5	Sendi lompat atas (plantar fleksi), sendi lompat bawah (supinasi) Sendi jari kaki (fleksi)
M. flexor hallucis longus	Membrana interossea	Phalanx distal jari ke 1	Sendi lompat atas (plantar fleksi), sendi lompat bawah (supinasi) Sendi jari kaki (fleksi)

Sumber : Buku atlas Anatomi otot Sobotta Edisi 24, hal 212-220



Gambar 2.3 Anatomi otot tungkai bawah (Paulsen & Waschke, 2017)

2.3.5 Faktor-faktor lain mempengaruhi kekuatan otot

a. Jenis Kelamin

Kekuatan otot awal pria dan wanita sebelum memasuki masa pubertas adalah sama. Namun mulai masa pubertas, anak laki-laki mulai memiliki otot yang lebih besar dibandingkan anak perempuan. Latihan kekuatan memberikan manfaat yang lebih baik bagi pria dibandingkan wanita. Perubahan relatif dalam kekuatan dan *hipertrofi* otot selama latihan ketahanan adalah sama pada pria dan wanita. Namun tingkat pembentukan otot dan *hipertrofi* umumnya lebih besar pada pria dibandingkan pada wanita (HB & Wahyuri, 2018).

b. Usia

Unsur kekuatan laki-laki dan perempuan diperoleh melalui proses pendewasaan atau pematangan. Jika keduanya tidak berlatih beban, kekuatannya akan berkurang pada usia 25 tahun. Kekuatan statistik dan dinamis terlihat jelas antara usia 20 dan 29 tahun. Perolehan kekuatan yang tersisa berlanjut hampir terus-menerus hingga usia 40-49 tahun dan kemudian dimulai pada usia 50-59 tahun. Selain itu, kekuatan menurun secara signifikan seiring bertambahnya usia (HB & Wahyuri, 2018).

c. Massa otot

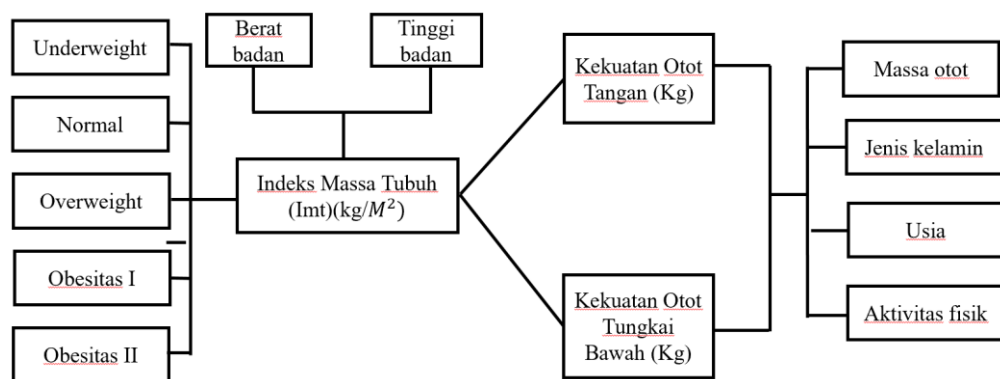
Massa otot mempunyai pengaruh besar terhadap kekuatan otot. Semakin besar diameter otot, semakin kuat otot tersebut. Faktor ukuran otot ini, baik ukuran maupun panjangnya, sangat dipengaruhi oleh kecenderungan bawaan atau keturunan. Meskipun beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan kekuatan dapat meningkatkan jumlah serat otot, hal ini diyakini terjadi melalui pemecahan serabut otot selama latihan. Namun para ahli fisiologi sepakat bahwa pembesaran otot disebabkan oleh meregangnya serabut otot akibat olahraga (HB & Wahyuri, 2018). Selain itu, kekurangan nutrisi pada masa pertumbuhan yang pesat menyebabkan berkurangnya jumlah serat otot sebagai mekanismenya adaptasi tubuh terhadap kekurangan. Hal ini pada gilirannya tentu akan berdampak negatif pada kemampuan menjaga cadangan *glikogen*

otot, selain menurunkan kekuatan dibandingkan mereka yang tidak kekurangan. (HB & Wahyuri, 2018).

d. Aktivitas fisik

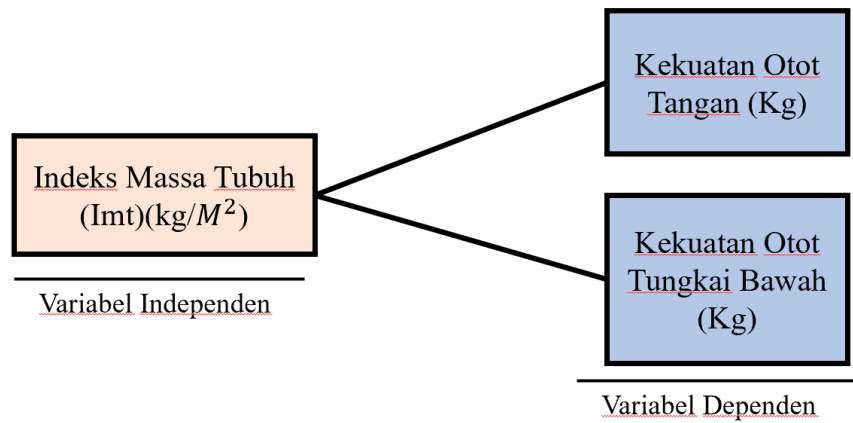
Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang disebabkan oleh otot rangka dan menyebabkan peningkatan konsumsi energi yang signifikan saat istirahat. Kekuatan dan daya tahan otot yang dicapai dapat dipertahankan melalui latihan mingguan. Setahun tanpa latihan masih bisa mempertahankan 45% kekuatan otot. Sedangkan tirah baring selama 12 minggu dapat menurunkan kekuatan otot sebesar 40%. Namun istirahat yang cukup diperlukan setiap malam untuk menjaga daya tahan otot. Aktivitas fisik khususnya olahraga dapat meningkatkan kelenturan, kekuatan otot, daya tahan otot dan kebugaran kardiorespirasi (Hardianto, 2013).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

- a. Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan kekuatan otot tangan pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai.
- b. Terdapat hubungan antara kekuatan indeks massa tubuh dengan otot tungkai bawah pada atlet Zauzy Taekwondo Club Binjai.