

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan olahraga telah dilakukan manusia sejak jaman prasejarah, belum ada suatu teori pasti yang dapat menjelaskan asal mula olahraga, tetapi yang jelas olahraga merupakan sebuah fenomena sosial (Crowther, 2007). Salah satunya penemuan pahatan pada dinding gua di Wadi Sura di Mesir yang menunjukkan bahwa olahraga berenang dan memanah sudah dilakukan sejak 10.000 tahun sebelum masehi. Beberapa peneliti berpendapat bahwa olahraga berawal dari dorongan naluri manusia dari ritual berburu atau uji kekuatan, sebagian yang lain setuju bahwa religi merupakan awal mula adanya olahraga (Crowther, 2007). Seperti olahraga sumo yang ditemukan pada lukisan gua prasejarah di Jepang. Sumo berawal dari upacara festival pertanian khususnya sebagai bagian dari ritual Buddha dan Shinto sebagai cara untuk mengharapkan hasil panen yang baik dan menjauhkan masyarakat dari kejahatan setan.

Saat ini aktivitas olahraga terus mengalami perkembangan hingga memiliki makna yang lebih kompleks bagi manusia (Schulenkorf, 2010). Melalui kompetisi antar negara atau antar etnis yang berbeda, olahraga dapat menjadi sebuah momen kebersamaan dan menjadi pendorong sekaligus perantara untuk perubahan sosial yang positif. Aktivitas olahraga terus mengalami perkembangan dan membuat kontribusi yang positif dan nyata untuk perdamaian pada masyarakat yang terpecah.

Olympic Games merupakan kompetisi olahraga pertama yang berlangsung sejak tahun 776 SM, hanya dengan satu bidang kompetisi yaitu kompetisi lari (Stefani, 2016, pp. 1-2). Pada zaman Yunani olimpiade kuno didedikasikan untuk dewa dan para pemimpin kerajaan, namun olimpiade modern kini mendedikasikan olahraga untuk penggemar olahraga, media dan penonton atau masyarakat. Olympic games terus dikembangkan dengan bertambahnya jumlah olahraga baru

dan beberapa olahraga lama yang dijadikan permanen. Pada tahun 2020 Olympic Games dilaksanakan dengan memperlombakan beberapa cabang olahraga baru.

Kini olahraga berkembang dan meluas ke arah aktivitas-aktivitas petualangan sebagai bentuk pengembangan individu manusia yang melampaui rutinitas kehidupannya. Seperti beberapa diantaranya olahraga paralayang, arung jeram, *canyoning* dan *sport climbing* yang semakin berkembang pesat dan banyak digemari oleh masyarakat. Olahraga panjat dinding adalah salah satu olahraga yang akan dipertandingkan untuk pertama kalinya di Olympic Games bersama dengan empat olahraga lain yaitu Karate, *Softball*, *Baseball* dan *Surfing*. Empat cabang olahraga ini diterima ke dalam program Olympic dan telah diumumkan secara resmi tahun 2016 lalu (Stefani, 2016, p. 9). Olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) selama dua dekade terakhir menunjukkan banyak pertumbuhan dan memperoleh kredibilitas tidak hanya sebagai olahraga yang kompetitif tetapi juga memiliki nilai sosial (ifsc-climbing.org, 2019). Olahraga panjat dinding semakin meluas menjadi olahraga untuk berbagai kalangan. Olahraga panjat dinding dapat memberikan aspek positif dengan menjadi alternatif olahraga terapi untuk permasalahan *mental illnesses* (Mermier, Robergs, McMinn, & Heyward, 1997).

Pada tahun 1930-an untuk pertama kalinya aktivitas panjat tebing buatan dibangun dari batu-batu asli besar di sebuah perkemahan pramuka di Schurman, Camp Long (White, 2014). Ini merupakan awal munculnya konsep menciptakan bentuk artifisial dari tebing dengan tujuan berlatih, khususnya pada teknis seperti belajar untuk penambatan, mengelola tali dan belajar untuk memanjat bentuk tebing tertentu seperti retakan atau patahan lempengan batuan.. Kegiatan pemanjatan sebagai salah satu kegiatan luar ruangan (*outdoor activity*) memiliki keterbatasan pada kondisi cuaca tertentu, misalnya musim dingin menjadikan kegiatan ini berbahaya bahkan sampai pada tingkat tidak mungkin untuk dilakukan. Hal ini adalah awal mula berkembangnya kegiatan panjat tebing alam (*rock climbing*) beralih ke gimnasium yaitu memanjat pada medan dinding buatan dalam ruangan (*indoor wall climbing*). Bagi pemanjat, adanya gimnasium merupakan sebuah keuntungan karena para pemanjat tidak perlu lagi mengeluarkan

biaya yang banyak untuk bepergian ke setiap lokasi pemanjatan (White, 2014). Selain itu pemanjat bisa mendapatkan referensi jalur pemanjatan yang lebih bervariasi karena pegangan dan pijakan tidak permanen atau dapat diubah sesuai kebutuhan pemanjat, tidak seperti yang ditemui pada tebing alami. Pemanjat dalam ruangan dirasa sangat efisien dan efektif sebagai sarana latihan pemanjatan. Berbagai keuntungan dan kemudahan ini menjadikan panjat dinding dalam ruangan semakin terus berkembang serta lebih banyak diminati oleh masyarakat.

Pada awal perkembangannya, aktivitas pemanjatan merupakan bagian dari kegiatan rekreasi atau hiburan yang menyatukan antara aktivitas olahraga sekaligus kegiatan menikmati keindahan alam. Makna olahraga ini menjadi semakin luas, mulai dari olahraga amatir, profesional dan rekreasi atau pariwisata yang berkualitas tinggi. Terlepas dari definisi yang diasumsikan, olahraga panjat dinding telah berkembang sangat populer dan memasuki definisi modern sebagai olahraga yang profesional (Tomaszewski, Gajewski, & Lewandowska, 2011, p. 107). Kini pada tingkat Internasional, kompetisi olahraga panjat dinding telah dinaungi oleh IFSC (International Federation of Sport Climbing) sebagai organisasi pioneer dan terbesar yang sudah profesional dalam mengakomodir kompetisi olahraga panjat dinding. IFSC adalah organisasi non-profit yang didirikan untuk tujuan promosi, pengembangan, dan peningkatan kompetisi olahraga panjat dinding (*sport climbing*) di seluruh dunia (ifsc-climbing.org, 2019).

Masyarakat Indonesia mulai mengenal aktivitas pemanjatan sekitar tahun 1960 dan terus berkembang pesat dengan semakin banyak diadakannya kompetisi pemanjatan mulai dari tingkat kecil di organisasi sampai dengan tingkat berskala besar pada kompetisi nasional (Bahtiar, 2006). Perkembangan olahraga panjat dinding di Indonesia semakin memasyarakat didukung dengan dibentuknya Federasi Panjat Tebing dan Gunung Indonesia (FPTGI) atau yang kini dikenal sebagai Federasi Panjat Tebing Indonesia (FPTI) sejak berubah nama pada 21 April 1988. Lalu olahraga ini terus berkembang hingga menjadi salah satu cabang

olahraga yang resmi pertama kali dipertandingkan pada Pekan Olahraga Nasional XV (PON) tahun 2000 di Jawa Timur (Anggraini, 2017).

Indonesia merupakan salah satu negara yang diperhitungkan dalam kompetisi olahraga panjat dinding di tingkat Internasional setelah tahun 2019. Atlet asal Indonesia bernama Aries Susanti Rahayu, menjadi juara pertama kompetisi olahraga panjat dinding kategori speed wanita dengan mencapai puncak dinding panjat 15 meter dalam waktu 6,995 detik (Olympic Channel Services, 2019). Aries mengalahkan pemanjat terbaik sebelumnya Yi Ling Song dengan waktu 7,101 detik dan menjadi wanita pertama yang mencapai rekor kurang dari tujuh detik dalam kompetisi IFSC Speed World Cup tahun 2019 di Xiamen, Cina.

Pada tingkat nasional atlet panjat tebing Indonesia yang cukup diperhitungkan adalah atlet dari FPTI Jawa Timur yang tercatat sampai tahun 2019 menduduki peringkat dalam 10 besar kejuaraan tingkat nasional pada ketiga kategori kompetisi. Rahmad Adi mulyono adalah salah satu atlet FPTI Jawa Timur yang pernah berhasil meraih peringkat 3 dalam kompetisi IFSC di Italia pada Agustus 2018 (Kurniawan, 2019).

Tabel I. 1. Peringkat Nasional 2019 Kategori Boulder Putra dan Putri
Sumber : (FPTI-Federasi Panjat Tebing Indonesia, 2019)

NO	NAMA	ASAL DAERAH	TOTAL POIN	NO	NAMA	ASAL DAERAH	TOTAL POIN
1	Akbar Hudawardana	Jawa Timur	234	1	Alivany Ver Khadijah	Sulawesi Selatan	270
2	M. Salim	Jawa Timur	232	2	Fitria Hartani	Jawa Timur	200
3	Jamal Al Hadad	Kalimantan Timur	200	2	Nadya Virgita	Bali	200
3	Khoirul Anam	Jawa Timur	200	4	Kharisma Ragil Rakasiwi	Jawa Timur	160
5	Abudzar Yulianto	Jawa Timur	188	5	Choirul Umi Cahyaning A.	Jawa Timur	130
6	Fatchur Roji	Jawa Timur	160	5	Reky Picalia	Kalimantan Timur	130
7	Yohanes Angel Rosiquin	Jawa Timur	134	7	Virgi Rina Salja Navisa I.	Jawa Timur	110
8	Raviandi Ramadhan	DKI Jakarta	130	8	Nurul Aisyah Ramadhani S.	DKI Jakarta	102
9	Waryani	Jawa Tengah	110	8	Wilda Baco Achmad	Sulawesi Selatan	102
9	Pangeran Septo W. S.	Kalimantan Timur	110	10	Julita	Bangka Belitung	94
11	Aan Aviansyah	Jawa Timur	86	10	Paradeva Adelia	Jawa Timur	94
11	Faisal	Sulawesi Tengah	86	12	Dina Rehel	Sumatera Utara	86
13	Ravianto Ramadhan	DKI Jakarta	80	12	Sri Anggini	Sulawesi Selatan	86
13	Poetra Adhityan H.A	Sulawesi Selatan	80	14	Popy Rivia	Riau	80
15	M. Iqbal Kamran	Jawa Barat	74	14	Mega Lestari	DI Aceh	80
16	Adek Adriansos	DI Aceh	68	14	Nurul Maghfirah Hamzah	Sulawesi Selatan	80
16	Rudiansyah	Sulawesi Tengah	68	17	Qiqi Balqis	Sulawesi Selatan	74
18	Mustholih	Sumatera Barat	62	18	Yulianti	Sulawesi Selatan	68
18	Rindi Sufriyanto	Jawa Timur	62	19	Syamra	Sulawesi Selatan	62
18	Gilang Alif Akbar	Sulawesi Selatan	62	20	Siti Nurul Iftitah	Sulawesi Selatan	56

Tabel I. 2. Peringkat Nasional 2019 Kategori Lead Putra dan Putri
Sumber : (FPTI-Federasi Panjat Tebing Indonesia, 2019)

NO	NAMA	ASAL DAERAH	TOTAL POIN	NO	NAMA	ASAL DAERAH	TOTAL POIN
1	M. Salim	Jawa Timur	254	1	Kharisma Ragil Rakasiwi	Jawa Timur	200
2	Akbar Hudawardana	Jawa Timur	220	1	Nadya Virgita	Bali	200
3	Fatchur Roji	Jawa Timur	200	3	Fitria Hartani	Jawa Timur	160
3	Yohanes Angel Rosiquin	Jawa Timur	200	3	Wilda Baco Achmad	Sulawesi Selatan	160
5	Raviandi Ramadhan	DKI Jakarta	160	5	Choirul Umi Cahyaning A.	Jawa Timur	130
6	Ravianto Ramadhan	DKI Jakarta	130	5	Virgi Rina Salja Navisa L	Jawa Timur	130
6	Jamal Al Hadad	Kalimantan Timur	130	7	Julita	Bangka Belitung	110
8	Rindi Sufriyanto	Jawa Timur	102	7	Alivany Ver Khadijah	Sulawesi Selatan	110
8	Syahrul Ramadhan	Sulawesi Selatan	102	9	Anita	Sumatera Barat	102
10	Adek Adriansos	DI Aceh	94	9	Triara Putri Raudhah	DKI Jakarta	102
10	Dedek Noprianto	Riau	94	9	Iinaas Nuur Ghoni	Jawa Timur	102
10	Waryani	Jawa Tengah	94	9	Reky Picalia	Kalimantan Timur	102
10	Gilang Alif Akbar	Sulawesi Selatan	94	13	Nindi Febrianti	Jawa Timur	94
14	Rahmat Adimulyono	Jawa Timur	86	14	Paradeva Adelia	Jawa Timur	86
15	Pangeran Septo W. S.	Kalimantan Timur	80	15	Emi Zainah	DKI Jakarta	80
16	Abudzar Yulianto	Jawa Timur	74	15	Nurul Maghfirah Hamzah	Sulawesi Selatan	80
17	Faisal	Sulawesi Tengah	68	17	Nurul Aisyah Ramadhani S.	DKI Jakarta	74
17	Mustholih	Sumatera Barat	68	17	Siti Novia Jumidar	Riau	74
19	M. Iqbal Kamran	Jawa Barat	62	17	Dori Fatus Syafiah	Jawa Timur	74
20	Andriko	Sumatera Barat	56	20	Yulianti	Sulawesi Selatan	68
20	Sukron	Jawa Timur	56				

Pencapaian prestasi olahraga dipengaruhi banyak aspek. Diantaranya aspek biologis, psikologis dan aspek lingkungan. Menurut Sajoto (1995) dalam (Bahtiar, 2006), aspek biologis meliputi gizi, potensi atau kemampuan dasar yang dimiliki oleh tubuh struktur, dan postur tubuh. Ketiga aspek tersebut juga ditentukan oleh faktor pendukung, misalnya program latihan yang tersusun dengan sistematis, faktor ini berperan besar dalam pembentukan aspek fisik dan psikologis. Latihan fisik yang berbeda membentuk fisik yang juga berbeda pada tiap cabang olahraga. Karena itu banyak dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi variasi karakteristik tubuh yang terbentuk dari masing-masing cabang olahraga.

Pada proses pembentukan fisik, telah banyak dilakukan penelitian yang mengkaji profil antropometri dan somatotype untuk keperluan perkembangan pelatihan atlet (Novoa-Vignau, Salas-Fraire, Salas-Longoria, Hernández-Suárez, & Menchaca-Pérez, 2017). Komposisi tubuh atlet memiliki kecenderungan berbeda dengan populasi umum begitu pula pada atlet yang berlatih pada olahraga

yang berbeda. Bentuk dan ukuran menjadi variabel penting yang memengaruhi keberhasilan atlet. Setiap cabang olahraga memiliki karakteristik yang memerlukan kondisi antropometrik dan motorik tertentu (NandeP., MudafaleV., ValiS., 2008). Karakteristik antropometrik memiliki pengaruh yang besar terhadap performance seorang atlet.

Salah satu penelitian mengenai antropometrik pada atlet adalah penelitian oleh (Vila, Ferragut, Argudo, Abrales, Rodríguez, & Alacid, 2009) yang menunjukkan bahwa ukuran tubuh (indeks massa tubuh), lingkaran lengan dan diameter bahu berpengaruh terhadap keterampilan melempar pada pemain polo air. Begitu pula seperti hasil penelitian oleh (Nasuka & Priambodo, 2017) yang menunjukkan bahwa ada beberapa faktor antropometrik yang dapat berpengaruh terhadap performa pemain bola voli yaitu tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh, panjang tungkai dan panjang lengan.

Selain antropometri, identifikasi komposisi tubuh dan somatotype atlet juga dapat digunakan untuk merancang perencanaan dan pemantauan hasil latihan atlet. Penelitian somatotype dapat dimanfaatkan untuk tolak ukur fisik pada seleksi atlet pada olahraga tertentu. Seperti pada penelitian (Qurun, 2015) yang menggunakan studi somatotype untuk menggambarkan somatotype pada atlet sepak takraw. Penelitian ini menunjukkan bahwa somatotype atlet sepak takraw putra dominan berkategori *Balanced mesomorph* begitu pula pada atlet putri. Selain itu terdapat hubungan yang signifikan antara somatotype dengan kelincaran pada atlet putra, dimana somatotype *Balanced Mesomorph* dikatakan merupakan atlet yang paling lincah dibandingkan atlet dengan kategori somatotype lain.

Satu cabang olahraga ada yang memiliki beberapa kategorisasi kompetisi. Bentuk fisik yg terbentuk dari masing-masing kategorisasi juga bisa beda. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Fidelix, Berria, Ferrari, Ortiz, Cetolin, & Petroski, 2014) yang membandingkan somatotype pada pemain sepak bola dan mengklasifikasikan pada masing-masing peran dalam tim sepak bola. Lalu ditemukan beberapa perbedaan karakteristik tubuh dari perbedaan jenis peran

tersebut. Selain itu juga pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Putra, 2014) yang menggunakan metode klasifikasi Kretschmer. Penelitian ini menunjukkan bagaimana atlet renang memiliki variasi konstruksi tubuh yang berbeda pada macam-macam gaya berenang. Berdasarkan perhitungan Indeks Rohrer diketahui bahwa semua atlet yang diteliti mempunyai konstitusi tubuh atletik tetapi bentuk batang tubuh (trunkus) yang terbentuk, berbeda pada masing-masing gaya berenang.

Pada olahraga panjat dinding, performa atlet tidak hanya tergantung pada kekuatan pegangan tetapi faktor-faktor lain yang harus dipertimbangkan seperti kekuatan jari, rentang lengan, persentase lemak tubuh, pengalaman dalam pemanjatan dan juga faktor antropometri (Salehhodin, Abdullah, & Yusoff, 2017). Pada penelitian (Mermier, Janot, Parker, & Swan, 2000) juga dikatakan, tiga komponen yang berpengaruh pada performa atlet panjat adalah komponen *training*, antropometri, dan fleksibilitas. Sejalan dengan hal itu peneltian oleh (Mitchell, 2016) pada atlet panjat dinding dari tiga tingkat kesulitan rute pemanjatan yang berbeda, menunjukkan bahwa faktor antropometri tertentu berperan dalam memprediksi kinerja pemanjat tebing rekreasional.

Penelitian antropometis pada olahraga panjat dinding telah banyak dilakukan. Watts menghimpun data antropometri 21 semifinalis putra dan 18 putri pada pertandingan olahraga panjat Piala Dunia (Watts, Martin, & Durtschi, 1993). Watts melihat bahwa pemanjat olahraga kompetitif elite memiliki kesamaan antropometri dan karakteristik fisiologis. Secara umum, pemanjat elit dicirikan sebagai perawakan kecil, dengan presentase lemak tubuh (%BF) rendah, kekuatan cengkeraman rata-rata hingga tinggi, dan rasio kekuatan cengkeraman terhadap massa tubuh yang tinggi. Sedangkan pada perbandingan antara pemanjat pria dan wanita, terdapat kecenderungan memiliki postur tubuh yang serupa. Contoh lain pada penelitian (Giles, Rhodes, & Taunton, 2006) membandingkan berbagai variabel antropometrik dan fisik dari pemanjat pria elit dan rekreasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanjat elit memiliki daya tahan tubuh bagian atas yang lebih besar (saat menggantung dan menarik lengan), kekuatan jari, dan kelenturan

pinggul yang diukur dengan tes duduk dan jangkauan. Sejalan dengan penelitian (Michailov , Mladenov, & Schöffl, 2009) yang menunjukkan komponen persentase lemak tubuh dan kekuatan tangan yang lebih besar pada atlet *boulder* kompetisi kelas dunia dibandingkan dengan pemanjat olahraga elit. Selain itu Novoa (Novoa-Vignau, Salas-Fraire, Salas-Longoria, Hernández-Suárez, & Menchaca-Pérez, 2017) juga membandingkan karakter somatipe pemanjat elit dengan populasi umum. Disimpulkan bahwa pemanjat elit, baik pria maupun wanita, adalah individu kurus dengan dominasi perkembangan *musculoskeletal*. Karakteristik endomorfik yang relatif kecil, karakteristik ektomorfik yang besar dan presentase lemak tubuh (BF%) yang lebih rendah daripada populasi umum.

Pada olahraga panjat dinding sendiri telah berkembang 3 kategori spesialisasi dalam kompetisinya, yaitu kategori *lead* dan *boulder* yang lebih mengutamakan tingkat kesulitan dan kategori *speed* yang fokus pada pencapaian kecepatan memanjat. Tetapi untuk pertama kalinya olahraga panjat dinding dipertandingkan dalam Olympic 2020 di Tokyo dengan disiplin baru yaitu "*Climbing Combined*". Kategori baru ini menggabungkan performa atlet dari semua kategori yaitu *speed*, *lead* dan *boulder*. Hal ini dikarenakan olahraga panjat dinding merupakan olahraga yang baru bergabung di Olympic sehingga kuota yang disediakan hanya 4 medali untuk pemenang, 2 untuk atlet putra dan 2 lainnya untuk putri (FPTI-Federasi Panjat Tebing Indonesia, 2019).

Adanya disiplin baru "*Climbing Combined*" dapat memberikan kesulitan tersendiri bagi proses pelatihan para atlet olahraga panjat dinding (Kozina, Uvarova, Kniaz, Kabanska, & Kochina, 2020). Mengingat umumnya, atlet hanya terfokus pada salah satu kategori saja. Salah satu contohnya seperti Reza Alipour Shenazandifard, pemanjat kategori *Speed* asal Iran yang memutuskan untuk tidak mengikuti kompetisi olahraga panjat dinding pada Olympic tahun 2020 di Tokyo (Arunanta, 2018). Reza Alipour dijuluki sebagai "*The Asiatic Cheetah*" dan "*The Vertical World's Fastest Man*" karena ia telah memecahkan rekor pemanjatan *World Record* dengan catatan waktu 6,24 detik pada Piala Dunia di Haiyang, Cina tahun 2013. Meskipun Reza Alipour berhasil meraih emas kategori *speed*

climbing putra pada Asian Games 2018 mengalahkan Zong Qixin atlet Cina dan Aspar Jaelolo atlet Indonesia, ia merasa mungkin performanya akan menjadi tidak maksimal jika ia mengikuti kompetisi di Olympic dengan kategori gabungan (*Climbing Combined*). Sebab sebelumnya, Reza Alipour hanya terfokus berlatih dan mengikuti kompetisi pada kategori *speed* saja sehingga mungkin akan menjadi sulit jika ia harus mengandalkan kemampuan pada kategori lainnya. Reza Alipour lebih memilih untuk mengikuti kejuaraan dunia daripada harus mengikuti kompetisi di Olympic tetapi hanya akan meraih peringkat 7 atau 8.

Ketiga kategori olahraga panjat dinding memiliki fokus fisik yang berbeda. Masing-masing kategori olahraga panjat dinding membutuhkan pemasukan energi yang berbeda dan mekanisme kinerja tubuh yang berbeda. Kebutuhan fisik dan fungsional tubuh juga berbeda, sehingga pada pembuatan program pelatihan perlu dilakukan analisis mendalam mengenai kemampuan atlet untuk dapat membentuk performa pemanjatan terbaik pada seluruh kategori (Levernier, Samozino, & Laffaye, 2020). Setiap kategori dalam olahraga panjat dinding melibatkan pelatihan yang kompleks dan metode pelatihan yang berbeda (Fanchini, Violette, Impellizzeri, & Maffiuletti, 2013).

Perbedaan dalam pelatihan menunjukkan bahwa ada perbedaan dalam kekuatan di setiap pemanjat pada kategori yang berbeda. Seperti pada penelitian (Ryepko, 2013) mengungkapkan bahwa panjang tubuh, pemanjat olahraga panjat dinding kategori *speed* secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pemanjat dengan tingkat kesulitan memanjat (*alpinism*). Nilai berat badan, *arm span* dan panjang bahu pada pemanjat dinding kategori *speed* memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan pemanjat kategori kompleksitas. Selain itu penelitian (Fanchini, Violette, Impellizzeri, & Maffiuletti, 2013) juga menunjukkan kekuatan *handgrip* pada atlet kategori *boulder* lebih tinggi dari pada kategori *lead*. Penelitian ini sejalan dengan penelitian dari (Salehhodin, Abdullah, & Yusoff, 2017), bagaimana *hand grib* pada ketiga kategori olahraga panjat dinding menunjukkan hasil yang berbeda. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa *hand*

grip pada kategori *boulder* memiliki nilai paling tinggi, lalu diikuti dengan kategori *lead* dan *speed*.



Gambar I. 1. Foto Perbandingan Pemanjat *Speed* dan *Lead* oleh Reza Alipour.
(Sumber: <https://www.instagram.com/p/B0k-7nzougX/>, diakses di akses pada tanggal 11 Desember 2020, pukul: 16:06 WIB)

Peneliti melihat telah banyak dilakukan penelitian mengenai ukuran antropometri atlet panjat tebing tetapi belum ada yang mengkomparasi antar kategori, hal ini sejalan dengan saran yang diberikan dari penelitian (Novoa-Vignau, Salas-Fraire, Salas-Longoria, Hernández-Suárez, & Menchaca-Pérez, 2017) bahwa perlu dilakukan investigasi lebih lanjut terkait hal ini. Peneliti merasa diperlukan untuk mendefinisikan karakteristik somatotipe dan antropometrik khusus untuk setiap spesialisasi dari olahraga panjat dinding. Peneliti juga melihat penelitian mengenai antropometri dan somatotipe pada atlet di Indonsia masih sedikit ditemukan khususnya pada kajian antropologi di Indonesia, padahal ini merupakan salah satu kajian dari studi antropologi biologi. Hal ini mungkin menjadi salah satu alasan aspek ukuran tubuh belum diaplikasikan dalam proses pelatihan atlet di Indonesia. Peneliti menemukan realita di lapangan bahwa atlet hanya dinilai berdasarkan hasil akhir performa

yang ditunjukkan dan prestasi yang didapatkan. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mengetahui bagaimana profil antropometri dan perbedaan apa yang muncul pada somatotipe dari kedua kategori, melalui atlet panjat dinding yang ada di FPTI Jawa Timur yang berada pada sepuluh besar peringkat nasional di ketiga kategori berdasarkan data terakhir tahun 2019.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana ukuran antropometri dan somatotipe atlet olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) kategori *Lead-Boulder* dan kategori *Speed*?
2. Apakah ada perbedaan pada ukuran antropometri dan somatotipe atlet olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) antara kategori *Lead-Boulder* dan kategori *Speed*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran ukuran antropometri dan somatotipe pada atlet olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) antara dua kategori yaitu kategori *Lead-Boulder* dan kategori *Speed*. Melalui penelitian ini juga peneliti ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan variasi somatotipe dan ukuran antropometri atlet olahraga panjat dinding antara kedua kategori, sehingga nantinya dapat diketahui faktor apa saja yang menjadi penting dan dapat dijadikan acuan dalam pembentukan fisik atlet dari masing – masing kategori.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Akademis

1. Penerapan Studi Antropologi

Manfaat akademis dari penelitian ini, penulis dapat mengaplikasikan studi antropologi berupa pengambilan data ukuran antropometri dan somatotipe untuk menghasilkan data dan hasil analisis atau kesimpulan yang dapat dimanfaatkan.

2. Data Pendukung Penelitian Lain

Penelitian ini juga dapat menjadi pendukung dari penelitian sebelumnya dan menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai topik-topik yang

terkait.dan tidak menutup kemungkinan untuk studi penelitian studi lebih luas di luar studi antropologi.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Manfaat untuk Praktisi Olahraga Panjat Dinding.

Profil antropometri dan somatotype dari penelitian ini dapat membantu khususnya untuk pelatih juga para atlet panjat dinding sendiri dalam proses pembentukan fisik. Selain dapat menjadi acuan pembentukan fisik sebagai usaha mencapai prestasi yang lebih baik, data ini juga dapat dimanfaatkan untuk panduan kriteria fisik dalam proses seleksi pada atlet yang baru.

2. Manfaat untuk Masyarakat Umum

Hasil dari penelitian ini juga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat umum, mengingat semakin banyaknya penggemar aktivitas panjat dinding di Indonesia dan Internasional yang ditandai dengan menjamurnya organisasi, komunitas, sekolah panjat dan kompetisi-kompetisi ditingkat lokal maupun nasional. Penelitian ini juga memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai olahraga panjat dinding yang merupakan olahraga baru dan belum banyak diketahui.

1.5. Kerangka Konseptual

1.5.1. Olahraga Panjat Dinding

A. Konsep Olahraga Panjat Dinding

Olahraga panjat dinding adalah aktivitas olahraga yang menggunakan kemampuan anggota gerak tubuh untuk menggapai tambatan atau pijakan menuju puncak dari medan pertandingan (*wall/rock climbing*) dengan sudut kemiringan vertikal lebih dari 45°. Olahraga ini tidak hanya mengandalkan kekuatan fisik, tetapi juga keseimbangan tubuh dan keahlian dalam strategi pemanjatan. Kekuatan fisik juga meliputi banyak komponen mulai dari kekuatan (*power*), kecepatan (*speed*), ketahanan (*endurance*), kelincahan (*agility*) dan reaksi (*reaction*) (Pramukti & Junaidi, 2015). Modern ini tingkat tantangan

dikembangkan semakin beragam dan menjadikan olahraga ini terbagi dalam beberapa kategori yang fokus pada kemampuan tertentu.

Kebugaran tubuh seorang atlet dapat digambarkan melalui *Physiological Fitness* yang terdiri dari kelenturan, power, kekuatan, kecepatan; dan *Anatomical Fitness* yang terdiri dari tinggi badan, berat badan, ukuran panjang dan lingkaran bagian tubuh. (Idham, 2014).

B. Kategori Kompetisi Panjat Dinding

Perkembangan olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) kini menjadi kompetisi dalam ruangan dengan medan *artifisial* (dinding buatan), terbagi kedalam tiga kategori yaitu :

B.1. Kategori Boulder

Kategori pemanjatan yang mengacu pada kategori yang tidak menggunakan tali saat pemanjatan, melibatkan jarak pendek dan lebih fokus pada 'problem' yang umumnya melibatkan gerakan kekuatan anaerob. Penilaian dihitung melalui sejumlah upaya untuk memecahkan masalah rute yang diberikan dalam waktu yang ditentukan.

B.2. Kategori Lead

Kategori *Lead* dilakukan di dinding yang lebih tinggi dari 12 meter dan waktu memanjat lebih lama dari kategori *Bouldering*. Pemanjat membutuhkan klip tali pengaman pada *runner* di berbagai jarak sepanjang rute yang disediakan. Sebelum kompetisi dimulai, peserta dapat melihat rute (4-6 menit) sebelum dipisahkan untuk menunggu waktu kompetisi dimulai. Penilaian dihitung berdasarkan titik pencapaian terakhir yang ditahan tetapi pencapaian kecepatan waktu juga memberikan poin tambahan.

B.3. Kategori Speed

Kategori *Speed* adalah kategori yang dimulai di bagian bawah rute dan harus memanjat sesuai dengan rute yang disediakan. Kategori ini menyamakan tingkat kesulitan sehingga penilaian terletak pada pencapaian kecepatan.

Kecepatan adalah salah satu fakta yang terlihat dalam kategori *Speed* (Fanchini, Violette, Impellizzeri, & Maffiuletti, 2013).



Gambar I. 2. Pemanjatan kategori *Boulder* (kiri), kategori *Lead* (tengah) dan kategori *Speed* (kanan)

Sumber : (FPTI-Federasi Panjat Tebing Indonesia, 2020)

Performa olahraga termasuk olahraga panjat dinding, dipengaruhi oleh komponen fisik. Komponen kondisi fisik menurut Sajoto (1995) dalam (Bahtiar, 2006) terdiri dari kekuatan (*Strenght*), daya tahan (*Endurance*), daya ledak (*Power*), kecepatan (*Speed*), kelentukan (*Fleksibility*), kelincahan (*Agility*), koordinasi (*Coordination*), keseimbangan (*Balance*), ketepatan (*Accurance*), dan reaksi (*Reaction*). Seluruh komponen fisik tersebut dibutuhkan pada semua kategori olahraga panjat dinding, baik kategori *Boulder*, *Lead* maupun *Speed*. Tetapi teknis dari ketiga kategori pemanjatan sangat berbeda, sehingga beberapa komponen fisik lebih dikembangkan dibandingkan komponen lain sesuai dengan kebutuhan dari gaya pemanjatan masing-masing kategori.

Pada kategori *Speed* komponen kekuatan (*Strenght*), daya ledak (*Power*), kecepatan (*Speed*), koordinasi (*Coordination*), dan ketepatan (*Accurance*) lebih dibutuhkan untuk mencapai kecepatan dalam pemanjatan. Sedangkan komponen daya tahan (*Endurance*), kelentukan (*Fleksibility*), kelincahan (*Agility*), keseimbangan (*Balance*) dan reaksi (*Reaction*) tidak terlalu dibutuhkan. Tetapi komponen ini justru sangat dibutuhkan pada kategori *Lead* untuk dapat berhasil pada pemanjatan dengan rute yang sulit. Sedikit berbeda dari kategori *Lead*, pada kategori *Boulder* komponen daya tahan (*Endurance*) tidak dibutuhkan karena jalur pemanjatan pendek. Kategori *Boulder* juga membutuhkan komponen kekuatan (*Strenght*), daya ledak (*Power*) dan koordinasi (*Coordination*) untuk

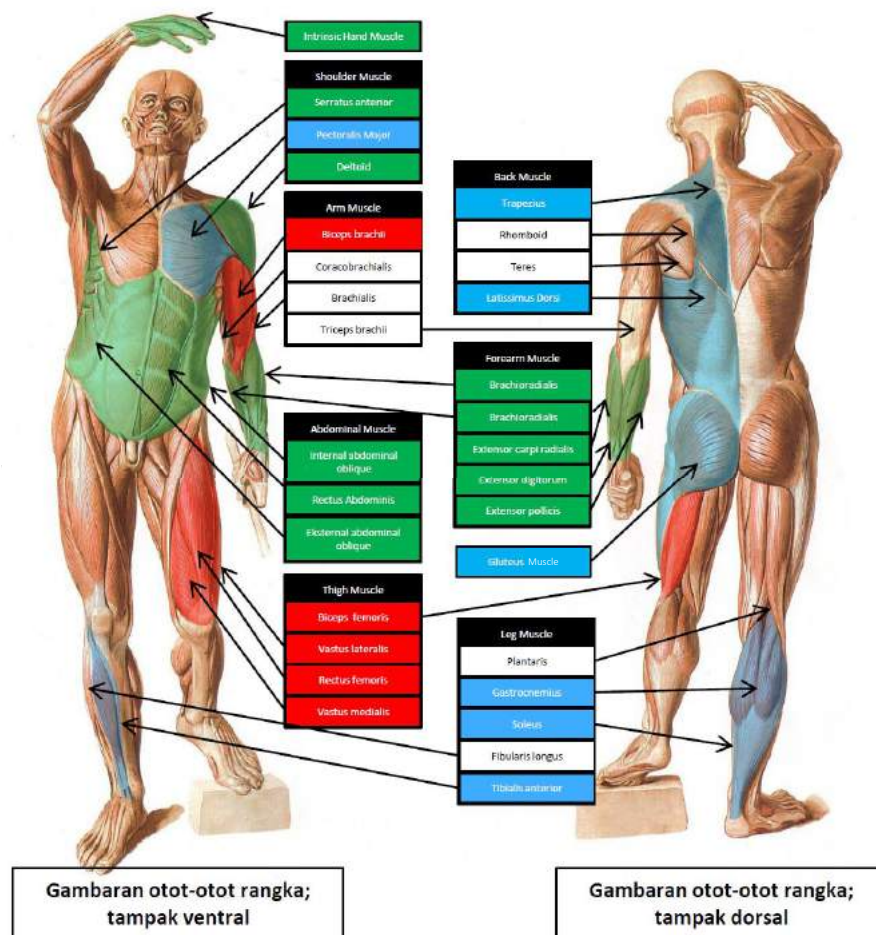
beberapa kasus sangat sulit yang membutuhkan lompatan dan gerakan cepat seperti pada kategori *Speed*.

C. Otot yang Digunakan

Ada tiga jenis otot pada tubuh manusia yaitu otot polos, otot jantung dan otot rangka (Hansen, 2014). Otot polos merupakan otot yang melapisi berbagai organ dalam dan otot jantung merupakan otot yang menyusun dinding jantung. Sedangkan otot rangka merupakan otot yang melekat dan berada di tulang, bertanggung jawab untuk menggerakkan tulang atau kerangka. Kontraksi dari sel-sel otot rangka ini yang menghasilkan gerakan tubuh. Otot rangka menggerakkan tulang pada persendiannya dan mengembalikan pada posisi semula, pelekatan di bagian proksimal dan pelekatan otot tetap atau tidak dapat bergerak (*punctum fixum*). Selain itu otot juga ada yang berinversi, perlekatan di bagian distal dan otot dapat digerakkan (*punctum mobile*) (Hansen, 2014).

Olahraga ini membutuhkan keseimbangan antara otot kaki dan otot tangan serta kekuatan otot yang maksimal (Rinaldi, Jumain, & Marhadi, 2018). Menurut Gordon (2009) dalam (Hardiyono, Nurkadri, Pratama, & Laksana, 2019) berdasarkan pada hubungannya dengan kecepatan dan panjang/ketegangan otot, kekuatan dapat dibagi menjadi 5 tipe tingkatan yang dapat diimplikasikan untuk atlet. Diantaranya yaitu *base strength*, *action strength*, *maximum strength*, *muscular endurance* dan *power strength*. Pada dasarnya olahraga panjat dinding menggunakan kelima tipe kekuatan tersebut. Pemanjatan secara umum pasti menggunakan *base strength* dan *action strength* untuk setiap gerakan yang membutuhkan kekuatan hingga akhir tujuan pemanjatan. *Maximum strength* dan *muscular endurance* banyak dilakukan pada pemanjatan dengan tingkat kesulitan tinggi. *Maximum strength* digambarkan sebagai kekuatan maksimal yang dihasilkan dari kontraksi otot yang terlibat saat pemanjatan khususnya seperti pada rute *roof* atau *overhang* yang merupakan rintangan sulit bagi para pemanjat. Begitu pula dengan *muscular endurance* yang digambarkan sebagai kemampuan otot untuk bertahan menahan beban dengan waktu yang lama, berperan khususnya pada atlet kategori *Lead* yang pemanjatannya dilakukan pada rute yang panjang

dan tinggi. Sedangkan untuk *power strength* digambarkan dengan kekuatan otot dengan kecepatan kontraksi, sehingga *power strength* banyak dilakukan pemanjat pada jalur yang membutuhkan loncatan antar poin dengan waktu yang cepat seperti pada pemanjatan kategori *Speed*.



Gambar I. 3. Otot Utama yang Digunakan saat Olahraga Panjat Dinding, Warna Biru pada Kategori *Speed*, Hijau pada *Lead-Boulder* dan Merah Keduanya
Sumber : (Putz & Pabst, 2003)

Pemanjatan dilakukan di medan vertikal sehingga arah gerak pemanjat selalu berlawanan dengan gaya gravitasi. Posisi tubuh pemanjat akan selalu menggantung sehingga diperlukan otot yang kuat untuk berhasil dalam pemanjatan (Cahyono, 2014). Menurut (LACRUX, 2018) hampir seluruh otot rangka tubuh digunakan dalam pemanjatan, tetapi intensitas penggunaannya berbeda – beda. Diantaranya kelompok *Primary Musculature* atau otot yang sering

digunakan yaitu: *intrinsic hand muscle (finger flexor)*; *forearm muscle*; *back muscle*; *shoulder muscle*; *arm muscle*; *abdominal muscle*; *thigh muscle* dan *leg muscle*, sedangkan kelompok *Secondary Musculature* atau otot yang jarang digunakan yaitu: *Intrinsic Foot Muscles* dan *Gluteal Muscles*.

Peneliti membagi spesialisasi olahraga panjat dinding menjadi dua kelompok yakni kategori *Speed* sebagai kelompok pencapaian kecepatan, sedangkan kategori *Lead* dan *Boulder* sebagai kelompok tingkat kesulitan. Teknik pemanjatan yang digunakan pada kedua kategori sangat berbeda sehingga kebutuhan dari kedua kelompok pemanjatan ini juga berbeda. Kedua kelompok sama-sama menggunakan seluruh otot rangka tubuh tetapi gerakan yang paling dibutuhkan berbeda sehingga otot utama yang dikembangkan juga berbeda. Otot-otot utama yang bekerja pada dua kelompok pemanjatan adalah:

C.1. Otot pada Pemanjatan Tingkat Kesulitan (*Lead-Boulder*)

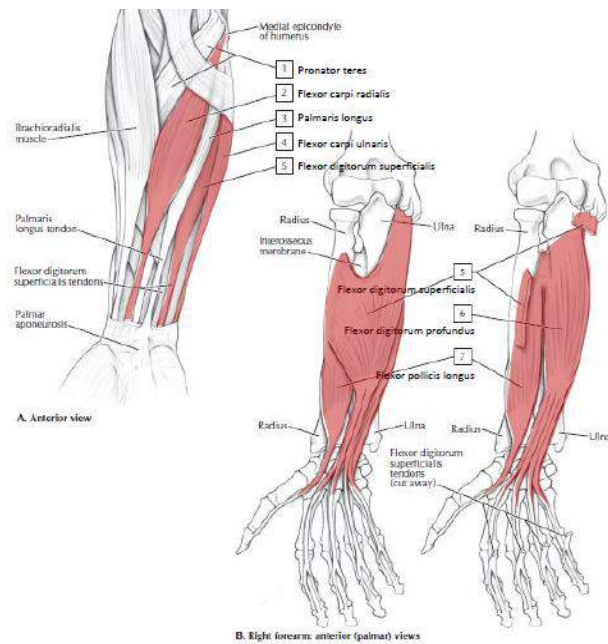
Kategori *Lead* dan *Boulder* merupakan pemanjatan dengan menggunakan berbagai jenis model jalur pemanjatan yang kesulitannya bervariasi. Sama-sama mengandalkan *strength* dan *endurance*, tetapi pemanjatan *Lead* jalurnya lebih panjang atau tinggi sehingga memerlukan strategi manajemen *power* dan tenaga dan lebih fokus ke *endurance* serta mengandalkan *flexibility* dengan meminimalisir lipatan punggung agar tidak menjadi faktor pengganggu. *Endurance* merupakan kemampuan menggunakan otot yang berkontraksi pada beban tertentu untuk waktu yang lama (Bahtiar, 2006). Sedangkan pada kategori *Boulder* pada beberapa kasus memerlukan *power* untuk mendapatkan gerakan seperti meloncat pada jalur yang sangat sulit.

Otot memiliki peran yang penting pada olahraga panjat dinding, salah satunya untuk gerakan yang membutuhkan genggam tangan dan kekuatan jari-jari (Sheel, 2014). Cengkraman tangan merupakan komponen yang sangat penting bagi seorang pemanjat profesional untuk kategori *Lead* dan *Boulder*. Saat ini, variasi poin pegangan dan pijakan semakin bervariasi. Mulai dari ukuran yang semakin lama semakin kecil, sampai dengan poin berbentuk volume (*open point*)

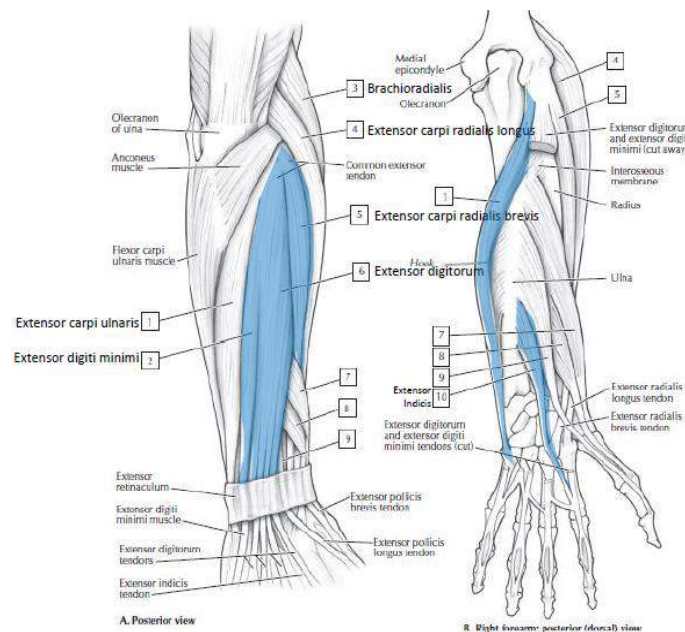
yang memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi disbanding model-model lama. Pegangan pada poin-poin kecil ini semakin sulit, sehingga cengkraman yang kuat dan sinergi setiap otot pada jari-jari tangan menjadi sangat penting dalam pemanjatan (Nugroho, 2014).

Kekuatan menggenggam merupakan kemampuan jari-jari dan tangan untuk menghasilkan tenaga dan kekuatan otot (Salehhodin, Abdullah, & Yusoff, 2017). Otot yang berperan pada gerakan mencengkram / menggenggam saat pemanjatan adalah otot fleksor jari (*Finger Flexor*). Otot tangan bertugas untuk menggerakkan jari dan melengkapi kerja otot fleksor dan ekstensor lengan bawah yang juga bekerja untuk menggerakkan jari. Mereka terhubung ke jari melalui tendon yang mengalir melalui pergelangan tangan. Terdapat dua kelompok otot jari yang terletak di permukaan yaitu otot *thenar eminence* yang terdiri dari tiga otot *tenar* di pangkal ibu jari dan otot *hypothenar eminence* yang terdiri dari tiga otot *hipotenar* di dasar jari kelingking. Pada bagian yang lebih dalam terdapat otot *adductor pollicis* yang bertugas merentangkan ibu jari; *lumbrikal* yang terdiri dari empat otot kecil menempel pada tendon *flexor digitorum profundus*; otot *interossei* yang terdiri dari tiga otot *palmar* yang berfungsi untuk gerak abduksi pada jari dan empat otot *interossei* dorsal di antara metakarpal yang berfungsi untuk gerak abduksi jari.

Berdasarkan analisis gerak oleh (Nugroho, 2014), pada saat pemanjat melakukan pegangan pada poin untuk menambah ketinggian terdapat otot-otot yang bekerja secara agonis dan antagonis. Otot agonis atau otot utama yang berkontraksi saat melakukan gerakan mencengkram (*gripping*) adalah *flexor digitorum profundus*, *flexor digitorum superficialis*, *flexor carpi radialis*, *flexor carpi ulnaris*, *flexor pollicis longus* dan *palmaris longus*. Sedangkan otot yang bekerja secara antagonis atau otot yang bekerja berlawanan dengan otot agonis adalah *extensor digitorum*, *extensor indicis*, *extensor digiti minimi*, *extensor carpi radialis brevis*, *extensor carpi ulnaris*, *extensor digitorum communis* dan *extensor pollicis longus*. *Extensor carpi radialis brevis* dan *extensor carpi radialis brevis* berperan penting pada kekuatan menggenggam (*power grip*).

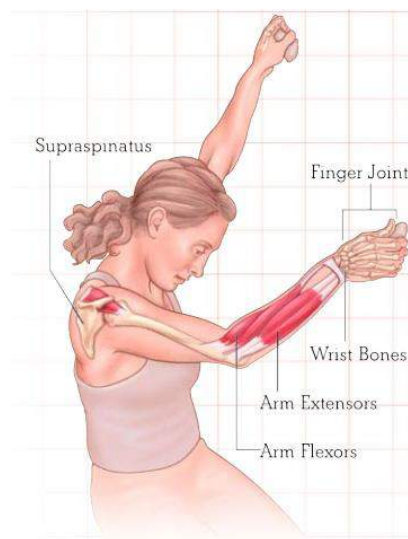


Gambar I. 4. Otot Agonis dari Otot Fleksor Jari saat Gerakan Menggenggam (*Gripping*) pada Aktivitas Panjat Dinding
Sumber: (Hansen, 2014)



Gambar I. 5. Otot Antagonis dari Otot Fleksor Jari saat Gerakan Menggenggam (*Gripping*) pada Aktivitas Panjat Dinding
Sumber: (Hansen, 2014)

Selain gerakan menggenggam (*gripping*), pada pemanjatan *Lead* dan *Boulder* pemanjat juga dituntut untuk menggantung dan mengangkat tubuh untuk waktu yang cukup lama. Gerakan-gerakan ini melibatkan otot-otot pada lengan bawah (*forearm muscle*), otot lengan atas (*arm muscle*) dan otot bahu (*shoulder muscle*) (Nugroho, 2014). Otot lengan bawah (*forearm muscle*) yang bekerja pada gerakan mengangkat tubuh adalah otot-otot fleksor dari tangan dan lengan yang bekerja sebagai otot agonis, serta otot ekstensor dari tangan dan lengan yang bekerja antagonis. Pada otot lengan atas (*arm muscle*), otot *triceps* bekerja agonis dan otot *biceps* bekerja antagonis. Sedangkan pada otot bahu yang berperan adalah otot *deltoid*, otot *pectoralis mayor* dan *minor*, otot *supra spinatus* serta otot *serratus anterior*.



Gambar I. 6. Otot Lengan pada Olahraga Panjat Dinding
Sumber: (Saunders, 2015)

Gerakan mengangkat tubuh dilakukan dengan cara menekuk siku dan bahu sehingga posisi tubuh dapat mendekati dinding panjat. Pada proses mengangkat tubuh, terjadi gerak horizontal hiper-ekstensi pada bahu dengan otot *latissimus* dan *posterior deltoid* yang berkontraksi. Selain itu juga terjadi gerakan fleksi horizontal pada bahu yang melibatkan kontraksi otot anterior *deltoid* dan *pectoralis major*. Sedangkan pada bagian siku terjadi gerak fleksi yang melibatkan kontraksi otot *biceps brachii* yang membantu untuk menarik tubuh lebih dekat ke dinding pemanjatan.

Kondisi fisik yang juga penting dalam kategori *difficult* adalah kekuatan otot perut (*abdominal muscle*), otot punggung (*back muscle*), dan otot tungkai (*calf/leg muscle*). Ketiga kondisi fisik tersebut mempunyai peran yang vital untuk pencapaian prestasi panjat dinding kategori *difficult* (Hardiyono, Nurkadri, Pratama, & Laksana, 2019). Berdasarkan hasil penelitian oleh (Hardiyono, Nurkadri, Pratama, & Laksana, 2019) kekuatan otot perut memiliki pengaruh secara langsung positif terhadap hasil pemanjatan. Otot-otot perut (*abdominal*) antara lain *external oblique*, *internal oblique*, *transversus abdominis* dan *rectus abdominis*. Otot perut membantu menstabilkan dan mempertahankan posisi sehingga tubuh tetap mendekati dinding panjat serta menjaga tekanan pada kaki ketika memanjat untuk membagi tumpuan dan mengurangi beban vertikal pada lengan yang mengakibatkan pemanjat cepat lelah. Otot ini menjadi sangat penting bagi pemanjat *Lead* yang memanjat untuk waktu yang cukup lama. Sedangkan pada otot punggung, yang berperan saat pemanjatan adalah otot *latissimus dorsi* dan *trapezius*. Kedua otot ini bersama dengan bantuan peran otot pundak (*shoulder muscle*) seperti *pectoralis major*, *deltoid*, *serratus anterior*, berperan saat gerakan mendayung dengan menarik ke arah dinding atau mendekati dinding.

Pinggul juga memiliki peran penting dalam memanjat. Misalnya saat membutuhkan gerakan menekuk pinggul untuk mendekatkan tubuh ke dinding, sehingga pusat gravitasi tubuh sejajar dengan kaki untuk mengurangi beban lengan. Selain itu untuk gerakan fleksi lateral pada bagian tubuh di sekitar pinggul seperti gerakan *rock over*. Gerakan ini terkenal membutuhkan langkah tinggi dengan sendi pinggul tertekuk secara berlebihan daripada yang dilakukan dalam aktivitas normal sehari-hari. Pijakan tinggi ini menjadikan beban tubuh pemanjat berpindah ke atas (lebih tinggi daripada posisi pinggul secara vertikal), kemudian semua beban pemanjat ditopangkan pada kaki itu dan pemanjat harus pada tumpuan itu (dengan atau tanpa pegangan pada lengan). Pada proses ini pinggul telah menekuk ke kisaran ujungnya. Otot yang berperan saat gerakan fleksi pada pinggul adalah otot *iliopsoas*. Sedangkan pada gerakan ekstensi didukung dengan peran otot *hamstring* dan *gluteus maximus* serta saat hiperekstensi dengan peran

otot *gluteus maximus*, *gluteus minimus* dan otot *hamstring* (*biceps femoris*, *semimebranosus*, *semitendinosus*) (Nugroho, 2014).

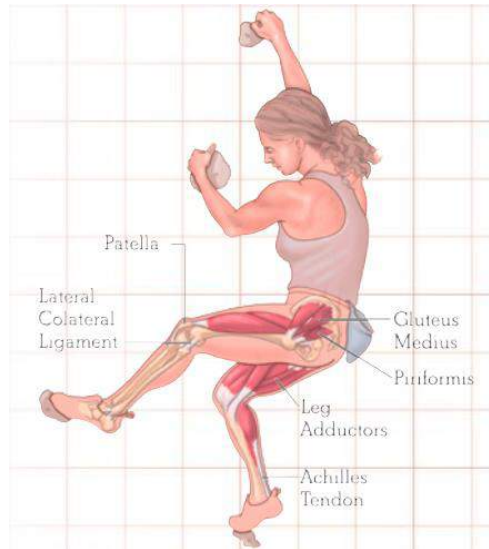


Gambar I. 7. Contoh Rock Over pada Pemanjatan Kategori *Boulder*
Sumber: (FPTI-Federasi Panjat Tebing Indonesia, 2019)

Pemanjat tidak memanjat hanya dengan mengandalkan tanggannya tapi juga memakai kakinya (Cahyono, 2014). Kaki merupakan tumpuan utama selain tumpuan tangan. Hal ini sangat penting bagi pemanjat khususnya pada kategori kesulitan (*Lead* dan *Boulder*). Bagi pemanjat *Lead* dan *Boulder*, penting untuk terus menjaga agar beban tubuh pada titik yang seimbang dan posisi tangan tidak banyak menahan beban tubuh selama pemanjatan (Nugroho, 2014). Sehingga peran posisi kaki menjadi sangat penting untuk keseimbangan tubuh selama menggantung di dinding pemanjatan. Terkadang pemanjat hanya menempelkan kaki ke dinding pemanjatan tanpa menggantungkan salah satu kaki pada poin hanya untuk menjaga keseimbangan tubuh dan tidak terjatuh.

Sebagian besar pergerakan kaki pada pemanjatan *Lead* dan *Boulder* menggunakan ujung jari kaki yang tampak seperti menjinjit. Hal ini memberikan keleluasaan yang lebih pada kaki untuk melakukan berbagai gerakan seperti pada saat perpindahan kaki dari satu poin ke poin lain atau gerakan putaran ujung depan kaki hingga 180° saat bertumpu pada poin untuk merubah arah gerak pemanjat. Selain itu dengan menjinjit pemanjat dapat memiliki jangkauan ke atas yang lebih tinggi khususnya saat menghadapi jalur dimana poin selanjutnya berada pada posisi yang cukup jauh dari poin sebelumnya. Oleh karena itu, sepatu

panjat juga didesain runcing pada bagian depan kaki sehingga pemanjat dapat memusatkan tumpuan di ujung kaki.



Gambar I. 8. Otot Pinggul dan Kaki pada Olahraga Panjat Dinding
Sumber: (Saunders, 2015)

Kecenderungan gerakan menjinjit pada pemanjat, mengakibatkan otot tungkai memiliki berperan penting pada gerakan-gerakan pada kaki. Otot tungkai juga memiliki pengaruh secara langsung terhadap hasil pemanjatan. Hal ini telah dibuktikan oleh Sinurat (2013) dalam (Hardiyono, Nurkadri, Pratama, & Laksana, 2019) bahwa kekuatan otot tungkai berkontribusi sebesar 25% terhadap kemampuan panjat dinding pada kategori *Boulder*. Otot tungkai yang berperan besar pada pemanjatan adalah otot *soleus* dan *gastrocnemius* khususnya saat gerakan mengangkat atau menarik tubuh dengan tumpuan kaki. Menurut analisis gerak oleh (Nugroho, 2014), saat pemanjatan kaki mengalami gerak plantar fleksi dan dorsi fleksi. Saat mengalami gerak fleksi pada sendi pergelangan kaki ke arah bawah telapak kaki, otot yang paling berperan adalah otot *gastrocnemius* serta otot lain yang terlibat secara agonis yaitu otot *soleus*, *fibularis (peroneus) longus*, *fibularis (peroneus) brevis*, *flexor hallucis longus*, *tibialis posterior* dan *flexor digitorum longus*. Sebaliknya, otot yang bekerja agonis adalah otot *tibialis anterior*, *extensor digitorum longus* dan *extensor hallucis longus*. Sedangkan saat mengalami gerak dorsi fleksi yang berperan adalah otot *tibialis anterior*.

Selain itu, pergelangan kaki juga mengalami gerak eversi dimana kaki memutar sehingga sisi lateral telapak kaki terangkat ke luar (kombinasi pronasi dan abduksi). Pada gerakan ini otot *extensor digitorum longus* dan otot *fibularis (peroneus) brevis* bekerja agonis sedangkan otot *tibialis anterior*, *tibialis posterior*, *flexor digitorum longus* dan *flexor hallucis longus* bekerja antagonis. Pada bagian lutut juga terjadi gerakan fleksi dan ekstensi dimana saat fleksi otot *hamstring (biceps femoris, semimebranosus, semitendinosus)* yang berkontraksi, sedangkan saat gerakan ekstensi otot *quadriceps femoris (rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius)* yang berperan.

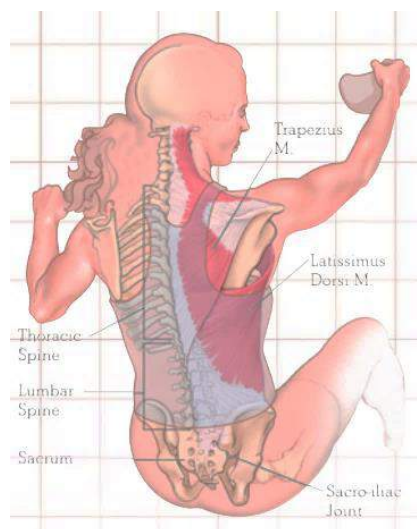
C.2. Otot pada Pemanjatan Pencapaian Kecepatan (*Speed*)

Kategori *Speed* merupakan pemanjatan yang fokus pada pencapaian kecepatan memanjat dari seorang pemanjat. Jalur pemanjatan yang digunakan, ketinggian, letak dan bentuk poin pegangan atau pijakan diatur sama persis dengan tujuan menyamakan variabel kesulitan. Pada satu babak pertandingan, atlet dituntut untuk dapat mencapai *top/finish* dengan waktu yang sesingkat-singkatnya tanpa terjatuh (Bahtiar, 2006). Kecepatan seorang pemanjat tebing dipengaruhi oleh koordinasi yang baik antar komponen-komponen kondisi fisik. Beberapa komponen kondisi fisik adalah kekuatan lengan, daya ledak tungkai dan kelincahan. Komponen fisik tidak terlepas dari peran penting otot ekstermitas atas (*upper limb*) pada gerakan mengangkat tubuh (*pull up*) dan otot ekstermitas bawah (*lower limb*) yang memberikan dorongan tubuh keatas.

Gerakan ekstermitas atas pada pemanjatan kategori *Speed* tidak terlepas dari peran penting otot lengan (*arm muscle*), otot bahu (*shoulder muscle*) dan otot punggung (*back muscle*). Berdasarkan hasil penelitian oleh (Satrianingsih & Yusuf, 2016), otot lengan dan otot perut berpengaruh terhadap kemampuan panjat tebing khususnya pada nomor *Speed*. Selain itu, kekuatan otot punggung diketahui juga memiliki pengaruh secara langsung terhadap hasil pemanjatan atlet panjat dinding (Hardiyono, Nurkadri, Pratama, & Laksana, 2019). Otot lengan, otot bahu dan otot punggung sangat dibutuhkan saat gerakan mengangkat tubuh (*pull up*). Kekuatan maksimal (*power*) dari otot-otot ini menghasilkan gerakan

dengan gaya tarikan tubuh (*pull up*) yang besar sehingga proses pencapaian dari poin satu ke poin lainnya menjadi cepat. Latihan fisik yang dilakukan lebih fokus ke *power* tubuh bagian atas dan bawah. Karena *power* sangat diperlukan, atlet *Speed* banyak melakukan latihan-latihan yang membentuk masa otot (hipertrofi) seperti latihan angkat beban dan *leg press* atau *squat* untuk tubuh bagian bawah.

Otot utama yang bekerja saat gerakan gerakan mengangkat tubuh (*pull up*) adalah otot *latissimus dorsi*, otot *trapezius*, otot *biceps brachii* dan otot *pectoralis major*. Pada gerakan memanjat, khususnya otot *latissimus dorsi* dan otot *trapezius* adalah otot yang memiliki peran utama karena gerakan memanjat lebih menyerupai gerakan *pull up* dimana genggam tangan menghadap ke dinding atau luar tubuh. Otot *latissimus dorsi* merupakan otot yang membentang ke samping tubuh, sebagian ditutupi oleh otot *trapezius*. Otot ini berperan untuk memutar, merentangkan dan menarik *humerus* mendekati tubuh. Otot *trapezius* adalah otot yang terletak di tengah-tengah punggung bagian atas yang berperan untuk mengangkat, menarik kembali, dan memutar *scapula*. Sedangkan otot *biceps brachii* dan otot *pectoralis major* memiliki peran yang lebih kecil tetapi berperan besar pada gerakan seperti *chin up* dimana genggam tangan menghadap ke dalam tubuh atau ke muka.



Gambar I. 9. Otot *Latissimus* dan Otot *Trapezius* pada Olahraga Panjat Dinding
Sumber: (Saunders, 2015)

Pada kategori *Speed*, untuk mencapai kecepatan maksimal pemanjat melakukan gerakan yang tampak seperti lompatan. Lompatan ini merupakan hasil sinkronisasi yang baik selain dari otot ekstermitas atas (*upper limb*) juga dukungan otot ekstermitas bawah (*lower limb*). Otot ekstermitas terdiri dari otot *gluteus*, otot paha (*thigh muscle*) dan otot tungkai (*calf/leg muscle*). Pada saat memanjat *Speed*, otot – otot ini berperan besar memberikan gaya dorongan ke atas pada tubuh mirip seperti gerakan *vertical jump*. Gerakan ini membantu gerakan mengangkat tubuh (*pull up*) dari ekstermitas atas. Daya ledak maksimal (*power*) dari otot-otot tungkai menghasilkan gerakan lompatan sehingga proses pencapaian dari poin satu ke poin lainnya menjadi cepat.

Otot utama yang bekerja saat gerakan ini adalah otot-otot *quadriceps femoris* (*rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius*), otot *tibialis anterior*, otot *gluteal*, otot-otot *hamstrings* (*biceps femoris*) dan otot-otot *calf* (*gastrocnemius, soleus*). Fungsi utama otot *quadriceps femoris* (*rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius*) adalah untuk meluruskan bagian kaki dan menstabilkan kaki pada posisi lurus. Otot *hamstrings* meregang saat otot *quadriceps femoris* (*rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius*) kontraksi dan juga berfungsi meregangkan sendi lutut saat gerakan menekuk kaki.

Berdasarkan analisis gerak oleh (Nugroho, 2014), otot paha (*thigh muscle*) yang berperan dalam pemanjatan antara lain otot *adductor longus, adductor brevis, adductor magnus, sartorius, rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius, biceps femoris, semimebranosus* dan *semitendinosus*. Sedangkan otot tungkai (*calf/leg muscle*) yang berperan adalah *tibialis anterior, tibialis posterior, popliteus, ekstensor talangus longus* dan *fleksor falangus longus*.

1.5.2. Teknik Pengukuran Tubuh

A. Antropometri

Antropometri adalah salah satu kajian antropologi fisik atau antropologi biologi yang berperan penting dalam studi variasi biologis atau morfologi dengan

mendefinisikan bentuk dan ukuran tubuh manusia (Glinka SVD, Artaria, & Koesbardiati, 2008). Antropometri banyak digunakan pada berbagai macam terapan misalnya pada bidang industri pakaian yang memanfaatkan ukuran tubuh untuk desain baju, atau pada industri pembuatan produk transportasi yang memanfaatkan data antropometri untuk memperhatikan kenyamanan dan keselamatan pengguna. Selain itu pada perkembangannya antropometri juga banyak digunakan pada studi kedokteran dan penelitian mengenai olahraga. Pada perkembangan bidang olahraga banyak penelitian dilakukan untuk menemukan proporsi tubuh yang tepat untuk mendukung performa dan prestasi atlet.

Penelitian ini menggunakan 10 variabel ukuran antropometri. Variabel ini adalah variabel yang digunakan pada perhitungan somatotype (Roger & Thomas, 2009). Variabel ukuran antropometri yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Tinggi badan (*height*)
- b. Berat badan (*weight*)
- c. Empat variabel lipatan kulit (*triceps skinfolds*, *subscapular skinfolds*, *supraspinale skinfolds* dan *medial calf skinfolds*)
- d. Dua variabel lebar biepicondylar (*humerus width* dan *femur width*)
- e. Dua variabel lingkaran (*biceps girth* dan *calf girth*)

B. Somatotype

Somatotype adalah deskripsi terukur dari morfologi seseorang yang digunakan untuk menilai bentuk dan komposisi tubuh manusia baik anak-anak ataupun dewasa (Roger & Thomas, 2009). Pengklasifikasian tipe tubuh ini dideskripsikan melalui peringkat angka atau kuantitatif. Angka ini bersifat fenotip dan berlaku sama, baik pria ataupun wanita (Carter J. E., 2002).

Konsep pengklasifikasian konstitusi tubuh manusia diawali oleh Kretschmer pada tahun 1921 dan Viola (Qurun, 2015). Kategorisasi Kretschmer membagi tipe bentuk tubuh manusia dengan penilaian secara visual menjadi 3 kategori yaitu Atletik, Liptosom dan Piknik. Lalu pada tahun 1933 muncul konsep lain dari Viola. Viola membuat penilaian yang ditentukan melalui pengukuran

antropometri dengan mengukur rasio *trunk*, ekstremitas, *thoracic* dan abdominal lalu dijelaskan secara proporsional dengan '*normotype*'.

Pada tahun 1940 istilah 'somatotipe' yang sekarang digunakan, diperkenalkan pertama kali oleh seorang fisiologis Amerika bernama Sheldon. Sheldon mengemukakan teori "*Constitutional Psychology*" yang merupakan kombinasi ide-ide dasar dari konsep Kretschmer dan Viola (Sheldon, 1944) dalam (Roger & Thomas, 2009). Sheldon mengemukakan tiga dimensi untuk mendeskripsikan fisik manusia (Carter & Heath, 1990). Konsep ini untuk menggambarkan ciri-ciri morfologi dari dasar genotip manusia. Berdasarkan tiga lapis pada tahap embrional manusia yaitu: *Endoderma*, *Mesoderma*, dan *Ectoderma*, Sheldon memberikan dasar logis-biologis pada tipologinya (Qurun, 2015).

Tipologi yang dikemukakan oleh Sheldon mengklasifikasikan konstitusi tubuh manusia menjadi 3 tipe tubuh ekstrim: *Endomorphy*, tipe lemak atau bulat; tipe *Mesomorphy*, atau otot; dan *Ectomorphy*, tipe linier atau ramping (Encyclopaedia Britannica, Inc., 2020). Pada sistem Sheldon, bentuk tubuh manusia dapat diklasifikasikan dalam tiga digit nomor somatotipe, dengan digit pertama mengacu pada *Endomorphy*, digit kedua untuk *Mesomorphy*, dan digit ketiga untuk *Ectomorphy*; setiap digit berada pada skala 1 sampai 7. Oleh karena itu, *Endomorph* ekstrim memiliki somatotipe 711, *Mesomorph* ekstrim 171, dan *Ectomorph* ekstrim 117. Angka klasifikasi berkorelasi negatif, sehingga angka tinggi dalam satu kelas menghalangi angka tinggi pada kelas lainnya. Dalam praktiknya, tipe ekstrim (711, 171, 117) jarang atau tidak ada. Orang dengan tubuh normal memiliki somatotipe mendekati 444, seimbang secara merata di antara yang ekstrim.

Ketiga angka tersebut, masing-masing menggambarkan nilai suatu komponen tubuh tertentu. Komponen tubuh dalam somatotipe adalah deskripsi yang didefinisikan secara empiris dari aspek atau sifat tertentu dari bentukan

tubuh manusia. Tiga komponen dasar somatotipe menurut Duquet & Carter (2001: 55-56) dalam (Qurun, 2015) yaitu :

1. *Endomorphy*

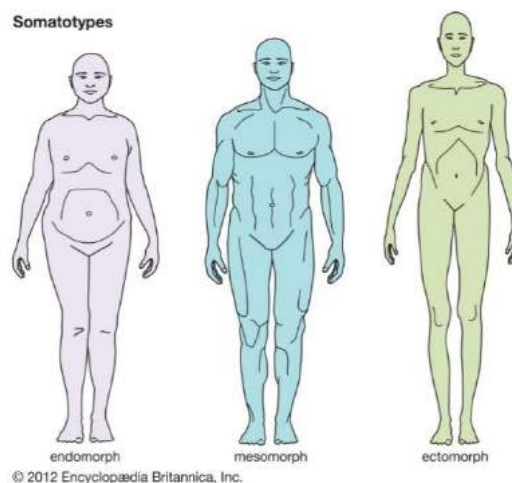
Komponen *endomorphy* didominasi sistem/organ yg berkembang dari endoderma, khususnya sistem pencernaan. Badan didominasi oleh perut sehingga digambarkan dengan bentuk tubuh bulat, berisi pada bagian perut, otot atau kerangka halus dan tungkai berbentuk lonjong.

2. *Mesomorphy*

Komponen *mesomorphy* didominasi alat yg terbentuk oleh mesoderma yaitu sistem otot dan kerangka tubuh (termasuk saraf, ligament, tendon, dan sendi). Digambarkan dengan kebugaran fisik, tulang dan otot tebal dan kentara, rahang bawah persegi, berisi di bagian dada, bahu lebar, kulit tebal, panggul dan anggota badan kuat.

3. *Ectomorphy*

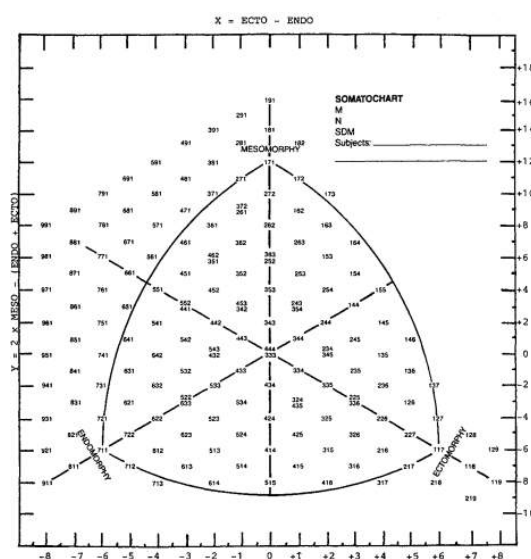
Komponen *ectomorphy* didominasi organ yg terbentuk dari ektoderma: saraf dan kulit. Digambarkan dengan aspek fisik yang kurus, tulang halus, tungkai/lengan kurus dan panjang, bahu menurun, muka kecil, bagian otak besar, lemah karena tidak adanya otot, lemak atau jaringan tubuh dalam jumlah besar.



Gambar I. 10. Somatotipe Sheldon
Sumber : (Encyclopaedia Britannica, Inc., 2020)

Pendekatan Sheldon dinilai tertutup karena kekakuan dari penilaian berskala 7 dan kurangnya objektivitas dalam penilaiannya (Roger & Thomas, 2009). Oleh karena itu, metode ini tidak banyak digunakan oleh peneliti terutama di bidang kinantropometri. Dari kritik ketiga konsep sebelumnya, pada tahun 1967 muncul metode baru yang dikemukakan oleh Heath dan Carter. Metode baru ini sebagian dipengaruhi oleh gagasan dari Parnell (1954, 1958). Metode somatotype Heath dan Carter adalah metode yang paling banyak diterapkan secara universal, dan akan digunakan dalam penelitian ini. Dua metode terkenal lainnya diperkenalkan oleh Lindegard (1953) dan Conrad (1963), tetapi lebih jarang digunakan daripada metode Heath-Carter.

Somatotype Heath dan Carter mengusulkan pendekatan fenotip dengan skala penilaian yang lebih terbuka dari tiga komponen genotip konsep Sheldon (Roger & Thomas, 2009). Somatotype terdiri dari nilai tiga angka yang dinilai dari pengukuran antropometri yang obyektif, misalnya, 3,5-5-1. Nilai masing-masing komponen dinyatakan dalam urutan yang sama, dimulai dari nol dan tidak memiliki batas atas. Peringkat dibulatkan menjadi setengah unit. Pada praktiknya, tidak ada peringkat yang lebih rendah dari setengah (karena sifat bentuk tubuh tertentu tidak akan pernah benar-benar tidak ada), dan peringkat lebih dari tujuh berarti sangat tinggi.



Gambar I. 11. Somatochart oleh Heath & Carter
Sumber : (Carter J. E., 2002)

Metode Heath-Carter *Anthropometric Somatotype* menentukan variasi somatotype dengan menggunakan *Somatype Rating Form* dan *Somatograph* (Carter J. E., 2002). Nilai somatotype diukur melalui *Somatotype Rating Form* dengan berdasarkan perhitungan *Endomorphy*, *Mesomorphy*, dan *Ectomorphy*. Hasil dari ketiga komponen Sheldon dipetakan dengan menggunakan rumus penentuan titik X dan Y, sehingga akan terbentuk suatu koordinat yang menentukan variasi somatotype pada *somatograph*. Area letak perpotongan X dan Y merupakan dasar penentuan variasi somatotype. Variasi somatotype didasarkan pada ke-13 kategori menurut Carter & Heath (Carter J. E., 2002). Kategori somatotype didefinisikan kedalam 13 kategori (Carter J. E., 2002) sebagai berikut :

- a. *Central* : yaitu tidak ada komponen antara *endomorph*, *ectomorph*, dan *mesomorph*
- b. *Balanced Endomorph* : yaitu *endomorph* lebih dominan, sedangkan *mesomorph* dan *ectomorph* sama.
- c. *Mesomorphic endomorph* : yaitu *endomorph* lebih dominan, sedangkan *mesomorph* lebih besar dari *ectomorph*.
- d. *Mesomorph endomorph* : yaitu *endomorph* dan *mesomorph* sama, sedangkan *ectomorph* lebih kecil.
- e. *Endomorphic mesomorph* : yaitu *mesomorph* lebih dominan, sedangkan *endomorph* lebih besar dari *ectomorph*.
- f. *Balanced mesomorph* : yaitu *mesomorph* lebih dominan, sedangkan *endomorph* dan *ectomorph* sama.
- g. *Ectomorphic mesomorph* : yaitu *mesomorph* lebih dominan, sedangkan *ectomorph* lebih besar dari *endomorph*.
- h. *Mesomorph ectomorph* : yaitu *mesomorph* dan *ectomorph* sama, sedangkan *endomorph* lebih kecil.
- i. *Mesomorphic ectomorph* : yaitu *ectomorph* lebih dominan, sedangkan *mesomorph* lebih besar dari *endomorph*.
- j. *Balanced ectomorph* : yaitu *ectomorph* lebih dominan, sedangkan *endomorph* dan *mesomorph* sama.

- k. *Endomorphic ectomorph* : yaitu *ectomorphy* lebih dominan, sedangkan *endomorph* lebih besar dari *mesomorphy*.
- l. *Endomorph ectomorph* : yaitu *endomorph* dan *ectomorphy* sama, sedangkan *mesomorph* lebih kecil.
- m. *Ectomorphic endomorph* : yaitu *endomorph* lebih dominan, sedangkan *ectomorphy* lebih besar dari *mesomorphy*.

1.6. Hipotesis Penelitian

Penelitian bertujuan mengetahui apakah anggapan dasar yang digunakan pada tingkat tertentu dapat dikatakan sebagai suatu kebenaran. Untuk menjawab hal tersebut diperlukan susunan jawaban sementara yang bersifat dugaan mengenai hubungan satu variabel dengan variabel lainnya. Susunan jawaban tersebut disebut dengan hipotesa, yang dinyatakan dalam bentuk parameter suatu populasi. Hipotesa ini yang akan diuji kebenarannya melalui sebuah prosedur penelitian empiris dengan menggunakan data dari sampel populasi penelitian tersebut (Nuryadi, Astuti, Utami, & Budiantara, 2017, p. 81).

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada ukuran antropometri atlet olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) antara kategori *Lead-Boulder* dengan kategori *Speed*. Adanya signifikansi perbedaan meruakan hipotesis pada penelitian ini yang perlu diuji untuk dibuktikan kebenarannya. Apabila hasil menunjukkan hipotesis nol, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kedua variabel yang dibandingkan. Jika hasil menunjukkan hipotesis alternatif, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua variabel yang dibandingkan. Susunan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan dari ukuran antropometri atlet olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) antara kategori *Lead* dengan kategori *Speed*

Ha : Ada perbedaan yang signifikan dari ukuran antropometri atlet olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) antara kategori *Lead* dengan kategori *Speed*.

1.7. Metode Penelitian

1.7.1. Tipe Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan analisis deskriptif. Metode penelitian kuantitatif digunakan untuk memperoleh data-data ukuran antropometri disajikan dalam bentuk tabel. Penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti pada populasi yang dipilih dengan melakukan analisis data bersifat kuantitatif untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2017). Data ukuran antropometri berupa angka diolah dan didapatkan somatotipe yang disajikan dalam bentuk somatometrik. Selanjutnya data ukuran antropometri dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mendapatkan gambaran perbedaan dari kedua kategori.

1.7.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi atlet olahraga panjat dinding (*Sport Climbing*) rutin melakukan aktivitas latihan yaitu di kantor pusat Pengurus Provinsi FPTI (Federasi Panjat Tebing Indonesia) Jawa Timur. Lokasi ini berada di lapangan KONI (Komite Olahraga Nasional Indonesia) Jawa Timur yaitu di jalan. Raya Kertajaya Indah No.96, Manyar Sabrangan, Kec. Mulyorejo, Kota SBY, Jawa Timur

1.7.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan sampel dengan kriteria tertentu (Hadi, 2004). Populasi dari penelitian ini adalah atlet panjat dinding (*Sport Climbing*) Indonesia dimana diambil sampel dari penelitian ini yaitu atlet dari FPTI Jawa Timur. FPTI memiliki cabang di 34 provinsi di Indonesia. Peneliti memilih atlet dari FPTI Jawa Timur karena merupakan atlet berasal dari berbagai daerah di Jawa Timur dan telah melalui proses seleksi untuk menjadi atlet tingkat provinsi. Semua atlet ini memiliki

pengalaman berkompetisi mewakili Indonesia di kompetisi Internasional. Selain itu pada tingkat Nasional atlet FPTI Jawa Timur tercatat sampai pada tahun 2019 masuk pada peringkat 10 besar di Indonesia, sehingga atlet FPTI Jawa Timur dianggap dapat mewakili atlet panjat dinding di Indonesia.

Jumlah atlet dari FPTI Jawa Timur adalah 18 orang, dengan rincian 10 orang atlet putra dan 8 orang atlet putri. Atlet FPTI Jawa Timur masuk dalam kategori dewasa dengan kisaran umur 17-35 tahun. Pengambilan sampel diambil dari tiga kategori yaitu kategori *Speed Climbing*, *Boulder Climbing* dan *Lead Climbing*. Lalu peneliti mengelompokkan ketiga kategori sampel kedalam dua jenis pertandingan. Pertama, jenis pertandingan tingkat kesulitan yaitu kategori *Lead* dan *Boulder* dengan jumlah 5 orang atlet putra dan 4 orang atlet putri. Kedua, jenis pertandingan pencapaian kecepatan yaitu kategori *Speed* dengan jumlah yang sama 5 orang atlet putra dan 4 orang atlet putri.

1.7.4. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan pada masa terjadinya pandemi virus corona (COVID-19). Salah satu protokol kesehatan yang diberlakukan adalah *social distancing* dimana pemerintah menganjurkan masyarakat untuk tinggal di rumah saja dan menghindari kegiatan dalam keramaian (Pinasti, 2020, p. 239). Kondisi tersebut menjadikan proses pengumpulan data pada penelitian ini tidak dapat dilakukan secara tatap muka. Karena adanya keterbatasan kondisi tersebut peneliti tidak melakukan pengambilan data secara langsung. Tahap-tahap pengumpulan data yang peneliti lakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Observasi

Observasi lapangan peneliti lakukan untuk mengetahui gambaran kondisi di lapangan terkait dengan kajian penelitian. Observasi tidak bisa dilakukan secara langsung sehingga peneliti melakukan observasi melalui sumber informasi yang diakses dengan daring yaitu official website FPTI Jawa Timur dan social media seperti youtube atau instagram. Peneliti mendapatkan gambaran bagaimana

kegiatan rutin yang dilakukan atlet FPTI Jawa Timur dan bagaimana gambaran jalannya kompetisi panjat tebing.

B. Wawancara

Wawancara dilakukan salasatunya jika sebuah penelitian membutuhkan informasi yang terperinci atau lengkap (Bastian, Winardi, & Fatmawati, 2018). Melalui wawancara dapat diperoleh pemahaman tentang objek penelitian terkait sikap, opini, perilaku, pengalaman, fakta-fakta dan lain sebagainya yang dalam penelitian ini adalah atlet olahraga panjat dinding di FPTI Jawa Timur. Tahap wawancara dilakukan peneliti untuk mendapatkan informasi yang mendalam untuk melengkapi informasi dari data sekunder yang telah didapatkan pada tahap observasi.

Tahap wawancara juga tidak bisa dilakukan secara tatap muka sehingga peneliti melakukan komunikasi melalui *social media* secara personal dengan Bapak Iswara Yoga Prana. Selaku manager sekaligus pelatih atlet FPTI Jawa Timur Periode 2018-2023, Bapak Iswara adalah orang yang paling memahami hal-hal yang berkaitan dengan atlet FPTI Jawa Timur dan proses latihannya. Peneliti menjadikan Bapak Iswara sebagai informan dalam penelitian ini.

C. Pengukuran Antropometri

C.1. Variabel Ukuran Antropometri

Karena adanya keterbatasan kondisi peneliti tidak melakukan pengambilan data secara langsung, khususnya pada tahap pengukuran tubuh atlet. Peneliti menggunakan data ukuran antropometri yang dimiliki oleh FPTI Jawa Timur melalui Bapak Iswara Yoga Prana. Data ukuran antropometri diambil pada tahun 2019 sebagai salah satu agenda yang rutin dilakukan. Data dalam bentuk file excel, berjumlah dua buah file dengan rincian sebagai berikut :

1. Data Prestasi Per. Januari 2019

File ini berisi data nama lengkap 18 atlet FPTI Jawa Timur Tahun 2019 dengan keterangan jenis kelamin; tempat dan tanggal lahir;

spesialisasi kategori; kompetisi yang pernah diikuti beserta prestasi yang diperoleh.

2. Data Antropometrik Atlet (2019)

File ini berisi data nama 18 atlet FPTI Jawa Timur Tahun 2019 dengan variabel ukuran antropometri diantaranya tinggi badan; berat badan; panjang tungkai kaki; panjang telapak tangan; panjang telapak kaki; panjang rentang tangan (*arm span*); *triceps skinfold*; *subscapular skinfolds*; *supraspinal skinfolds*; *medial calf skinfolds*; lingkar lengan atas; lingkar betis; lebar humerus dan lebar femur.

Data yang diperoleh dari pelatih atlet, kemudian diorganisir menggunakan Microsoft Excel. Data dikelompokkan atau diurutkan dan dipilah berdasarkan variabel yang dibutuhkan. Hal ini dilakukan untuk memudahkan proses pengolahan data.

C.2. BMI (*Body Mass Index*)

Pada variabel BMI (*Body Mass Index*) didapatkan melalui perhitungan dari variabel yang sudah tersedia. Hasil perhitungan BMI dihitung dari perbandingan berat badan (*weight*) dalam satuan kilogram dengan tinggi badan (*height*) kuadrat dalam satuan meter (Roger & Thomas, 2009). Rumus BMI adalah sebagai berikut :

Perhitungan BMI (*Body Mass Index*) untuk dewasa

$$\text{Body Mass Index} = \frac{\text{Weigh (kg)}}{\text{Heigh (m)}^2}$$

D. Data Variasi Somatotype

Pengumpulan data somatotype dapat digambarkan dalam 3 tahap menurut (Carter J. E., 2002) yaitu :

1. Pengisian Heath-Carter *Somatotype Rating Form*

Sepuluh dimensi ukuran antropometri diperlukan untuk menghitung somatotype antropometri (Carter J. E., 2002). Data pengisian *Somatotype Rating*

Form berdasarkan 10 variabel ukuran antropometri yaitu *height*, *weight*, *triceps skinfold*, *subscapular skinfold*, *supraspinale skinfold*, *calf skinfold*, *humerus width*, *femur width*, *biceps girth*, dan *calf girth*. Tiga komponen pengisian *Somatotype Rating Form* adalah nilai *Endomorphy*, *Mesomorphy* dan *Ectomorphy*.

Peneliti menggunakan panduan dari (Roger & Thomas, 2009) untuk menentukan somatotype antropometri dengan menggunakan *Heath-Carter Somatotype Rating Form*. Terdapat 16 langkah dimana *Endomorphy* dihitung pada langkah 2 sampai dengan 5, *Mesomorphy* pada langkah 6 sampai dengan 10, dan *Ectomorphy* pada langkah 11 sampai dengan 14. Langkah pengisian *Heath-Carter Somatotype Rating Form* sebagai berikut:

- Langkah 1 : Catat data identifikasi di bagian atas formulir penilaian.
- Langkah 2 : Catat nilai masing-masing keempat ukuran *skinfold* (*triceps skinfold*, *subscapular skinfold*, *supraspinale skinfold*, *calf skinfold*)
- Langkah 3 : Jumlahkan nilai keempat ukuran *skinfold*; catat jumlah ini di kotak seberang 'SUM 3 SKINFOLDS'. Koreksi tinggi dengan mengalikannya berjumlah 170,18 / tinggi (cm).
- Langkah 4 : Lingkari nilai terdekat dalam baris skala 'SUM 3 SKINFOLDS'.
- Langkah 5 : Pada baris 'Endomorphy' lingkari nilai tepat di bawah kolom yang dilingkari pada langkah 4
- Langkah 6 : Catat nilai *height*, *humerus width* dan *femur width*. Lakukan koreksi *skinfold* dengan mengubah *triceps skinfold* dan *calf skinfold* kedalam satuan cm Kurangi *biceps girth* dengan *triceps skinfold* (cm) dan kurangi *calf girth* dengan *calf skinfold* (cm). Lalu catat nilai *biceps girth*, dan *calf girth*.
- Langkah 7 : Lingkari nilai terdekat dalam baris skala *height*.
- Langkah 8 : Lingkari nilai yang paling mendekati pada masing-masing baris nilai *humerus width*, *femur width*, *biceps girth*, dan *calf girth* (Jika

pengukuran jatuh di tengah-tengah antara dua nilai, lingkari nilai yang lebih rendah).

- Langkah 9 : Dalam langkah ini, anggap kolom sebagai satuan, bukan nilai numerik. Periksa deviasi yang dilingkari dari nilai *humerus width*, *femur width*, *biceps girth*, dan *calf girth* dengan nilai yang dilingkari pada kolom *height*. Hitung simpangan kolom di sebelah kanan kolom nilai *height* sebagai simpangan positif, dan ke kiri sebagai simpangan negatif. Hitung jumlah aljabar dari simpangan (D). Gunakan rumus: $Mesomorphy = (D/8)+4$. Lingkari nilai *Mesomorphy* dari nilai yang terdekat dengan hasil perhitungan rumus simpangan.
- Langkah 10: Pada baris 'Mesomorphy,' lingkari nilai terdekat untuk mesomorphy yang dihitung pada langkah 9 (Jika titik persis di tengah-tengah antara dua rating poin, lingkari nilai yang paling mendekati skala 4).
- Langkah 11: Catat *weight* (kg).
- Langkah 12: Menghitung nilai HWR (height divided by cube root of weight) yaitu nilai *height* dibagi dengan akar pangkat tiga dari nilai *weight*, lalu catat di kotak HWR.
- Langkah 13: Lingkari nilai terdekat dalam baris skala HWR.
- Langkah 14: Pada baris 'Ectomorphy' lingkari nilai tepat di bawah nilai HWR yang telah dilingkari.
- Langkah 15: Catat nilai yang dilingkari untuk setiap komponen di baris '*Anthropometry Somatotype*'.
- Langkah 16: Peneliti menandatangani form dan menuliskan nama di sebelah kanan kolom nilai hasil somatotype.

HEATH-CARTER SOMATOTYPE RATING FORM											
NAME _____		AGE <u>23-18</u>		SEX: <u>M</u> ☒		NO: <u>8171</u>					
OCCUPATION <u>Student</u>		ETHNIC GROUP <u>White/Caucasian</u>		DATE <u>12 DEC, 1969</u>							
PROJECT: <u>P.E.D.</u>		MEASURED BY: <u>L.C.</u>									
Skinfold sum		SKIN 3 SKINFOLDS (mm)									
Triceps = <u>11.3</u>		Upper Limit 10.9 14.9 18.9 22.9 26.9 31.2 35.8 40.7 46.2 52.2 58.7 65.7 73.2 81.2 89.7 98.9 108.9 119.7 131.2 143.7 157.2 171.9 187.9 204.9									
Subscapular = <u>10.0</u>		Mid-point 9.0 13.0 17.0 21.0 25.0 29.0 33.9 38.0 43.5 49.0 55.5 62.0 69.5 77.0 85.5 94.0 104.0 114.0 125.5 137.0 150.5 164.0 180.0 196.0									
Supraspinale = <u>6.5</u>		Lower Limit 7.0 11.0 15.0 19.0 23.0 <u>27.0</u> 31.3 35.9 40.8 46.3 52.3 58.8 65.8 73.3 81.3 89.8 99.0 109.0 119.8 131.3 143.8 157.3 172.8 188.0									
SKIN 3 SKINFOLDS = <u>27.8</u>		$\times \left(\frac{170.18}{\text{ht}^2} \right) = \text{mm (height corrected skinfold)}$									
Calf = <u>12.0</u>											
Height cm <u>165.4</u>		Endomorphy 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12									
Humeral width cm <u>36.4</u>		10.7 10.8 10.9 11.0 11.1 11.2 11.3 11.4 11.5 11.6 11.7 11.8 11.9 12.0 12.1 12.2 12.3 12.4 12.5 12.6 12.7 12.8 12.9 13.0									
Femur width cm <u>35.8</u>		5.19 5.34 5.49 5.64 5.78 5.93 6.07 6.22 <u>6.37</u> 6.51 6.65 6.80 6.95 7.09 7.24 7.38 7.53 7.67 7.82 7.97 8.11 8.25 8.40 8.55									
Biceps girth <u>37.5</u> - <u>1</u>		7.41 7.62 7.83 8.04 8.24 8.45 8.66 <u>8.87</u> 9.08 9.28 9.49 9.70 9.91 10.12 10.33 10.53 10.74 10.95 11.16 11.36 11.57 11.78 11.99 12.20									
Calf girth <u>37.5</u> - <u>C</u>		23.7 24.4 25.0 25.7 <u>26.3</u> 27.0 27.7 28.3 29.0 29.7 30.3 31.0 31.6 32.2 33.0 33.6 34.3 35.0 35.6 36.3 37.0 37.6 38.3 39.0									
		27.7 28.5 29.3 30.1 30.8 31.6 32.4 33.2 33.9 34.7 <u>35.5</u> 36.3 37.1 37.8 38.6 39.4 40.2 41.0 41.7 42.5 43.3 44.1 44.9 45.6									
Weight kg = <u>59.5</u>		Mesomorphy 1 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10									
HL / $\sqrt{\text{HL}}$ = <u>42.4</u>		Upper limit 39.65 40.74 41.83 42.92 44.01 45.10 46.19 47.28 48.37 49.46 50.55 51.64									
		Mid-point and 40.20 41.29 42.38 <u>43.48</u> 44.57 45.66 46.75 47.84 48.93 50.02 51.11 52.20									
		Lower limit below 39.66 40.75 41.84 42.93 44.02 45.11 46.20 47.29 48.38 49.47 50.56 51.65									
		Ectomorphy 1 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10									
Anthropometric Somatotype		3		4		2½		BY: <u>L.C.</u>			
Anthropometric plus Physique Somatotype		3½		4½		2½		WATER: <u>L.C.</u>			

*Biceps girth is corrected for fat by subtracting armpit skinfold value expressed in cm.
*Calf girth is corrected for fat by subtracting medial calf skinfold value expressed in cm.

Gambar I. 12. Contoh Pengisian *Somatotype Rating Form*
Sumber : (Roger & Thomas, 2009)

2. Perhitungan *Anthropometric Somatotype* Melalui Persamaan

Data perhitungan nilai *Endomorphy*, *Mesomorphy*, dan *Ectomorphy* menggunakan persamaan rumus dari Heath & Carter (Carter J. E., 2002). Rumus perhitungan sebagai dapat dilihat pada gambar I.5

Endomorphy	= $-0.7182 + 0.1451X - 0.00068X^2 + 0.0000014X^3$	
Mesomorphy	= $0.858HB + 0.601FB + 0.188AG + 0.161CG$	
	= $-0.131SH + 4.5$	
Ectomorphy	= $0.732HWR - 28.58$	(if HWR > 40.74)
	= $0.463HWR - 17.615$	(if $39.65 < HWR = 40.74$)
	= 0.5	(if HWR = 39.65)

Gambar I. 13. Rumus *Endomorphy*, *Mesomorphy*, dan *Ectomorphy*
Sumber : (Roger & Thomas, 2009)

3. Pemetaan Somatotype (*Plotting the Somatotype*)

Kategori somatotype ditentukan dengan mengetahui titik hasil perpotongan koordinat titik X dan Y pada *somatocart*. Nilai koordinat X dan Y ini dihitung

melalui rumus persamaan somatotype dengan menggunakan hasil nilai komponen *Endomorphy*, *Mesomorphy*, dan *Ectomorphy* yang sudah didapatkan. Lalu data dikelompokkan dan disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis. Gambar I.6 adalah rumus perhitungan koordinat X dan Y.

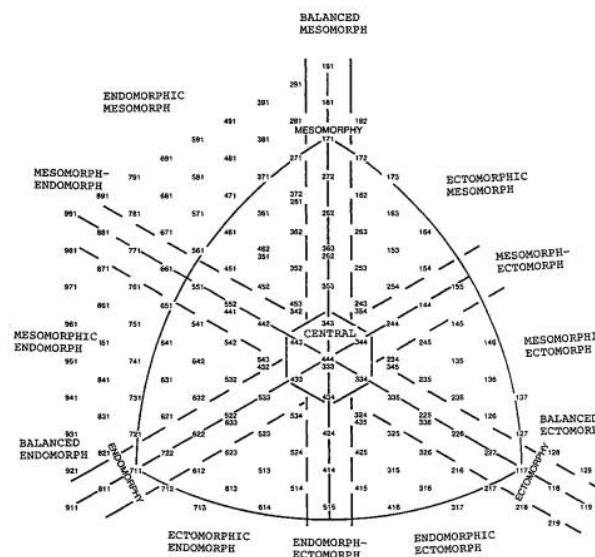
$$X = \text{ectomorphy} - \text{endomorphy}$$

$$Y = 2 \times \text{mesomorphy} - (\text{endomorphy} + \text{ectomorphy})$$

Gambar I. 14 Rumus X dan Y Somatochart

Sumber : (Roger & Thomas, 2009)

Masing-masing koordinat X dan Y dipetakan ke dalam *Somatocart*. Peneliti menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel untuk proses *plotting*. Lalu setiap titik ditentukan kategori *somatotype*-nya berdasarkan area letak titik berada pada *somatocart*. Area pada *somatocart* terbagi menjadi 13 sesuai dengan ke-13 kategori *somatotype* menurut Carter & Heath (1990) dalam (Carter J. E., 2002), yaitu: *Central*, *Balanced endomorph*, *Mesomorphic endomorph*, *Mesomorph endomorph*, *Endomorphic mesomorph*, *Balanced mesomorph*, *Ectomorphic mesomorph*, *Mesomorph ectomorph*, *Mesomorphic ectomorph*, *Balanced ectomorph*, *Endomorphic ectomorph*, *Endomorph ectomorph* dan *Ectomorphic endomorph*.



Gambar I. 15. *Somatocart* oleh Heath & Carter menunjukkan area kategori somatotype

Sumber : (Roger & Thomas, 2009)

1.7.5. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Pedoman Wawancara
 Penelitian ini menggunakan wawancara semi-terstruktur yaitu proses tanya-jawab dimana peneliti mengajukan pertanyaan kepada informan melalui pedoman wawancara yang telah disiapkan sebelumnya (Bastian, Winardi, & Fatmawati, 2018). Pedoman wawancara adalah panduan wawancara berisi topik yang terstruktur atau daftar pertanyaan. Daftar pertanyaan bersifat tidak kaku, merupakan pertanyaan utama yang dapat dikembangkan menjadi pertanyaan lanjutan yang berkaitan. Pedoman wawancara ini dibuat sebagai panduan agar wawancara terarah sesuai topik informasi yang ingin diketahui.
- b. Data profil atlet dan data ukuran antropometri atlet FPTI Jawa Timur tahun 2019.
- c. *Somatotype rating form* dan *Somatochart*
 Merupakan *form* pengukuran dan diagram yang dikemukakan oleh Heath dan Carter untuk menentukan somatotype. *Somatochart* digunakan untuk memberikan gambaran sebaran somatotype dari data yang sudah didapatkan.

1.7.6. Teknik Analisis Data

Masing-masing variabel ukuran antropometri diolah untuk diketahui nilai rata-rata (*Mean*), standar deviasi (SD) serta nilai minimum (*Min*) dan nilai maksimum (*Max*). Data diolah menggunakan statistik deskriptif. Data deskriptif disajikan dalam bentuk tabel untuk dapat dibandingkan nilai masing-masing variabel ukuran antropometri antara kedua kategori. Data somatotype digambarkan melalui somatochart dan diinterpretasikan berdasarkan kerangka konseptual untuk menjelaskan simpulan dari hasil yang diperoleh di lapangan.

Data ukuran antropometri yang diperoleh juga diuji secara statistik menggunakan perangkat lunak SPSS 16 untuk mengetahui kebenaran susunan hipotesis yang sudah ditentukan. Analisis statistik yang dilakukan menggunakan

uji-t sampel independen (*independen sample t-test*) untuk melihat apakah ada yang perbedaan yang signifikan antara ukuran antropometri atlet panjat dinding kategori *Lead-Boulder* dengan kategori *Speed*. Uji normalitas menggunakan uji *One-Sample Kolmogorov Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* juga dilakukan terlebih dahulu sebagai syarat sebelum dilakukan uji-t pada data temuan.