

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sudah diketahui dengan baik bahwa untuk mencapai prestasi tinggi dalam olahraga adalah peristiwa penting yang sering terjadi dalam setiap *event* olahraga baik itu *single event* maupun *multi event*. Pencapaiannya membutuhkan pemanfaatan secara maksimal dari prinsip individualisasi yang jelas dari kemampuan seorang atlet, yaitu prasyarat biologis. Hanya ke arah inilah pencarian bagaimana cara untuk mencapai prestasi olahraga tertinggi harus dilakukan. Oleh karena itu, sudah jelas bahwa masalah individualisasi sebagai mata rantai utama dalam proses persiapan atlet top elit.

Dalam olahraga seperti futsal dimana ada empat pemain dan seorang penjaga gawang di lapangan, tidak ada batasan jumlah pergantian pemain, yang mengarah pada intensitas tinggi selama dua babak yang terdiri dari 20 menit waktu bersih setiap babak. Waktu berhenti ketika dalam suatu pertandingan terdapat *time-out*, penalti, cedera, perawatan medis dan lainnya yang menyebabkan terhentinya suatu permainan, sehingga durasi pertandingan futsal sekitar 75-85% lebih lama dari perkiraan 40 menit (Castagna et al., 2009; Alvarez et al. 2008). Oleh karena itu, futsal merupakan olahraga intermitten dengan intensitas latihan yang tinggi, sehingga diperlukan kemampuan aerobik yang tinggi bagi pemain untuk berlatih pada olahraga level tertinggi (Baroni, 2014). Besarnya kapasitas aerobik dapat menunjukkan kebutuhan atau besarnya kebutuhan O₂ yang akan dinyatakan sebagai berat beban atau intensitas kerja yang dilakukan sesuai dengan kapasitas aerobik dan anaerobik individu masing-masing atlet (Giriwijoyo, 2010).

Pada dasarnya sistem energi tubuh manusia terbagi menjadi dua bagian, yaitu sistem energi aerobik dan sistem energi anaerobik. Sistem energi anaerobik adalah sistem energi tubuh, ketika pertukaran energi terjadi di jaringan tubuh, maka tubuh tidak dapat sepenuhnya memenuhi mekanisme penyediaan energi untuk latihan yang bergantung pada kebutuhan O₂, sistem energi aerobik mendorong tubuh untuk melakukan latihan maksimal sampai waktu tertentu, sehingga paru-

paru tidak mampu mendapatkan oksigen ke otot-otot yang dibutuhkan sehingga tubuh dapat melakukan gerakan tanpa oksigen dan melakukannya dalam waktu singkat (Medbo et al., 1988; Noordhof et al., 2013; Sidik, Pesurnay dan Afari, 2019).

Sesuai dengan mekanisme kerjanya, sistem energi anaerobik terbagi menjadi dua yaitu anaerobik alaktasid yang merupakan sistem energi tubuh dengan mekanisme penyediaan energi untuk menampilkan gerak yang eksplosif dan tidak bergantung akan kebutuhan O₂ dan berlangsung hanya beberapa detik saja, hasil dari pembakaran energinya tidak menimbulkan asam laktat, sedangkan anaerobik laktasid adalah sistem energi tanpa menggunakan O₂ yang membantu memulihkan kebutuhan ATP didalam otot, sehingga akan menimbulkan asam laktat yang terakumulasi dalam otot jika intensitas terus dipertahankan yang biasanya berlangsung sekitar 30-60 detik yang dipertahankan sampai dengan 3 menit (Green et al., 2018; Sidik, Pesurnay, & Afari, 2019). Komponen kondisi fisik yang termasuk kedalam sistem kerja anaerobik alaktasid yaitu kelincahan (*agility*), kekuatan maksimal (*maximum strength*), kecepatan (*speed*), dan daya ledak (*power*), sedangkan komponen fisik yang termasuk kedalam anaerobik laktasid adalah penggabungan dari kemampuan-kemampuan anaerobik alaktasid yaitu *speed endurance* dan *power endurance* (Sidik, Pesurnay dan Afari, 2019).

Sistem energi aerobik merupakan sistem energi tubuh dimana prosedur penyediaan energi untuk mewujudkan gerak yang bergantung pada kebutuhan O₂, pengolahan energi aerobik juga menampilkan otot sebagai sistem kerja primer. Namun, lamanya berlangsung tergantung pada kemampuan fungsional sistem kerja sekunder dalam memenuhi kebutuhan oksigen sehingga tanpa peran serta *cardiopulmona-respiratory* yang baik pengolahan aerobik tidak mungkin terwujud dan aktivitas kerja otot tulang dan persendian akan berhenti, semakin tinggi kemampuan fungsi dari sistem kerja pembuluh darah dan jantung serta pernapasan maka semakin mampu bertahan untuk mewujudkan kerja pada otot-otot tulang dan persendiannya (Sidik, Pesurnay dan Afari, 2019).

Olahdaya aerobik adalah pendukung bagi otot, ini merupakan bentuk saling dukung sistem kerja pertama dan kedua. Dalam bentuk aktivitas apapun yang selalu dimulai dengan olahdaya anaerobik kemudian diikuti oleh olahdaya aerobik

sehingga kondisi anaerobik dan aerobik dalam keadaan selalu seimbang. Ketidakseimbangan antara aerobik dan anaerobik akan menimbulkan zat kelelahan sehingga olahraga anaerobik akan menurun dan akan menuju kedalam keseimbangan yang baru ketika ada dorongan dari olahraga aerobik (Sidik, Pesurnay dan Afari, 2019). Daya tahan identik dengan kemampuan aerobik, dimana daya tahan adalah suatu kemampuan untuk kembali pulih dalam waktu yang sesingkat-singkatnya dan mampu untuk melawan kelelahan yang terjadi pada otot yang berlangsung dalam waktu yang relatif lama. Oleh karena itu, maka daya tahan merupakan suatu parameter dalam menentukan kesiapan latihan pada umumnya disamping dengan kemampuan motorik lainnya (di Prampero, 2003; Sidik, Pesurnay dan Afari, 2019).

Salah satu variabel utama dalam fisiologi olahraga dan sering digunakan menjadi parameter kebugaran aerobik seseorang adalah *Maximal Oxygen Uptake* atau $VO_2\text{max}$ dimana dalam kondisi latihan berat oksigen dapat diambil dan digunakan oleh tubuh (Bassett dan Howley, 2000). Oleh karena itu, ini adalah ukuran utama yang menunjukkan kapasitas fungsional sistem kardiorespirasi (Howley, Basset dan Welch, 1995), untuk menunjukkan bahwa ketika intensitas latihan meningkat, konsumsi oksigen meningkat secara proporsional. Namun, ada titik di mana konsumsi oksigen berhenti meningkat. Titik ini disebut sebagai *Maximal Oxygen Uptake* ($VO_2\text{max}$) (Hill dan Lupton, 1923). Pakar olahraga menganjurkan untuk membangun $VO_2\text{max}$ seorang atlet semaksimal mungkin, atau dengan kata lain menjadikan tubuh atlet se-aerobik mungkin, karena $VO_2\text{max}$ tubuh yang tinggi merupakan mesin penghasil energi yang bekerja secara luar biasa dan tiada henti (Sidik, Pesurnay dan Afari, 2019).

Kapasitas aerobik yang lebih besar memungkinkan orang untuk bekerja lebih lama (Giriwijoyo dan Sidik, 2012). Semakin tinggi tingkat $VO_2\text{max}$ semakin besar kapasitas individu untuk memanfaatkan oksigen dengan sedikit ketergantungan pada jalur anaerobik. Oleh karena itu, diharapkan atlet terlatih akan mengalami peningkatan laktat yang kurang signifikan pasca latihan (Facey et al., 2013). Membangun $VO_2\text{max}$ yang tinggi memiliki dua keuntungan, memperoleh dan menghasilkan energi untuk bergerak tanpa batas, pemulihan yang sangat cepat, memungkinkan atlet bekerja seharian tanpa kelelahan yang berarti (Sidik, Pesurnay

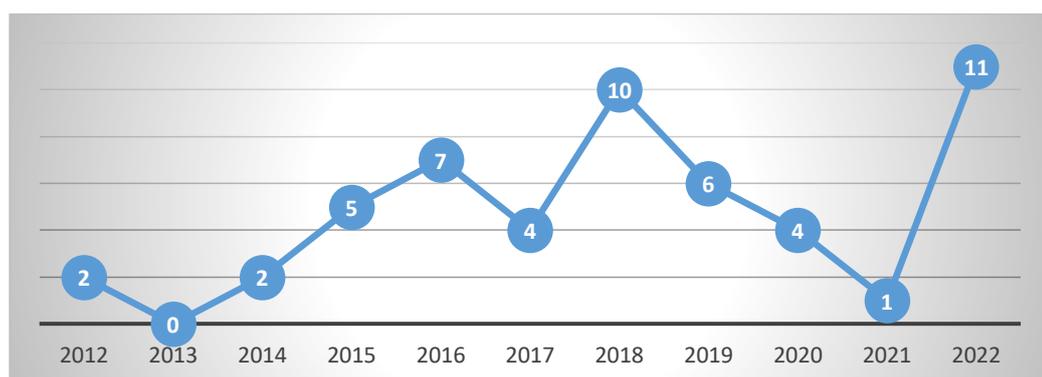
dan Afari, 2019). Setiap olahragawan harus mempunyai atau mengembangkan kapasitas aerobik yang besar agar mampu memperagakan olahraga dengan durasi yang lebih panjang, menghemat pemakaian kapasitas anaerobik, dan mampu melakukan pemulihan yang lebih cepat dari kelelahan (Giriwijoyo dan Sidik, 2012).

VO₂max dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain usia, jenis kelamin, kebugaran dan olahraga, perubahan ukuran dan fungsi otot pernapasan (Noakes et al., 2001). Istilah lain dari VO₂max yang sering digunakan secara bergantian antara lain *aerobic power*, kapasitas aerobik (*aerobic capacity*) dan *Maximal Oxygen Uptake*. VO₂max dinyatakan sebagai tingkat absolut dalam liter oksigen per menit (L/menit) atau sebagai tingkat relatif dalam mililiter oksigen per kilogram berat badan per menit (mL/kg/menit) (Ibikunle dan Enumah, 2016). Kapasitas aerobik dalam penelitian ini dibatasi hanya prediksi VO₂max, Penelitian ini menggunakan variabel moderator tersebut.

Beberapa cara untuk melakukan analisis perkembangan suatu penelitian, salah satunya adalah analisis bibliometrik. Alat bibliometrik menyediakan metodologi standar untuk memetakan basis pengetahuan bidang sains tertentu (Kiss et al., 2021). Sumber lain menyebutkan bahwa bibliometrik didefinisikan sebagai kegiatan mengukur atau menganalisis literatur dengan menggunakan pendekatan matematis dan statistik (Royani dan Idhani, 2018). Analisis bibliometrik dilakukan dengan menggunakan aplikasi *publish or perish* sebagai mesin pencari data penelitian, kemudian mencari informasi penelitian melalui Scopus karena dianggap sebagai pusat data penting dan terbesar berguna untuk meninjau apa yang telah diteliti dan dipublikasikan serta mengetahui kontribusi penelitian yang dilakukan atau ditulis menggunakan berbagai literatur yang sebelumnya telah terbit, terlebih dahulu kata kunci TITLE-ABS-KEY (*undulating periodization*) ditemukan 67 dokumen artikel yang relevan dengan kebutuhan penelitian, informasi yang dikumpulkan adalah metadata artikel dengan format data CSV (*Comma Separated Values*) yang berisi data *Authors, Title, Year, Volume, Source title, Issue, Page start, Art. No., Page end, Page count, DOI Link, Affiliations, Authors with affiliations, Abstract, Cited by, Author Keywords, References, , Index Keywords, Correspondence, Address, Document Type, Publication Stage, Publisher, Source* terkait. Kemudian dilanjutkan dengan bantuan aplikasi VOS viewer version 1.6.18

untuk dapat menyediakan data komputasi dari variabel yang digunakan sebagai bahan penelitian, aplikasi VOSviewer ini menghasilkan tiga visualisasi yang masing-masing memberikan informasi yang berbeda, yaitu *network visualization* yang memberikan gambaran kekuatan tautan jaringan penelitian, dan hasil visualisasi *overlay* yang menunjukkan jejak sejarah penelitian dan visualisasi *density* yang menunjukkan kepadatan unit yang dianalisis. Setelah mendapatkan data dari analisis, hasil visualisasi penelitian ini disajikan untuk dapat memberikan arahan penelitian lebih lanjut yang sesuai terkait *undulating* periodisasi.

Temuan lain dalam penelitian ini adalah diperolehnya data perkembangan penelitian dalam kajian *undulating* periodisasi yang telah dipublikasikan di jurnal terindeks scopus, terdapat 67 artikel penelitian relevan yang diterbitkan pada periode 1994-2022, dengan rincian sebagai berikut: 1 artikel pada tahun 1994, 2 artikel pada tahun 2002, 1 artikel pada tahun 2003, 1 artikel pada tahun 2004, 1 artikel pada tahun 2007, 1 artikel pada tahun 2008, 3 artikel pada tahun 2009, 3 artikel pada tahun 2010, 2 artikel pada tahun 2011, 2 artikel pada tahun 2012, 2 artikel pada tahun 2014, 5 artikel pada tahun 2015, 7 artikel pada tahun 2016, 4 artikel pada tahun 2017, 10 artikel pada tahun 2018, 6 artikel pada tahun 2019, 4 artikel pada tahun 2020, dan 1 artikel pada tahun 2021, terakhir pada tahun 2022 telah diterbitkan sebanyak 11 artikel.



Grafik 1.1. Data Perkembangan Riset *Undulating* Periodisasi Terindex Scopus 10 Tahun Terakhir

Dari data yang ditemukan dan disajikan dalam grafik 1.1. dalam kurun 10 tahun terakhir periode 2012-2022 perkembangan penelitian *undulating* periodisasi

berfluktuasi, pada Grafik 1.1. memvisualisasikan pada tahun 2012 hanya terdapat 2 artikel, kemudian pada 2013 tidak ada artikel yang *publish* terkait *undulating* periodisasi, pada 3 tahun berikutnya terdapat peningkatan publikasi terdapat 2 artikel pada tahun 2014, kemudian 5 artikel pada tahun 2015 dan 7 artikel pada tahun 2016, tetapi di tahun 2017 mengalami penurunan hanya 4 artikel. Pada tahun berikutnya mengalami peningkatan signifikan terdapat 10 artikel terkait pada tahun 2018 dan pada 3 tahun berikutnya secara berturut-turut mengalami penurunan seperti pada tahun 2019 hanya 6 artikel, 4 artikel pada tahun 2020 dan hanya 1 artikel pada tahun 2021, tapi kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2022 dengan 11 artikel terkait yang dipublikasikan terindeks scopus, dapat kita amati artikel terkait *undulating* periodisasi yang terpublikasikan sangat minim, ini dapat disebabkan oleh tidak banyak orang yang tertarik dan banyak peneliti juga tidak memahami terkait dengan *undulating* periodisasi. Belum ada atau sangat sedikit penelitian terkait dampak *undulating* periodisasi dalam pembinaan dan pengembangan olahraga, khususnya di Indonesia. Oleh karena itu, perlu kiranya ditingkatkan penelitian-penelitian yang terkait *undulating* periodisasi karena zaman yang semakin maju maka *trend* yang berlaku saat ini merupakan kebaruan yang menjadi rujukan saat ini.

Pencapaian performa puncak diperlukan suatu periodisasi latihan yang tepat, periodisasi adalah skema pelatihan dimana tepatnya variasi yang direncanakan dalam variabel pelatihan (misalnya jumlah set dan pengulangan, urutan latihan, beban dan istirahat) dimanipulasi pada interval waktu yang teratur dalam upaya untuk menghasilkan keuntungan yang optimal. Misalnya, dalam kekuatan, *power*, kecepatan, daya tahan, dan sebagainya (Fleck dan Dean, 1987; Kraemer et al., 2000, 2004; Selye, 1974; Westcott dan Baechle, 2015). Pada saat yang sama, terjadi keadaan terhenti dalam penampilan kinerja seperti adaptasi dataran tinggi dan keadaan *overtraining* harus dihindari. (Rhea, Ball dan Phillips, 2002; Antretter et al., 2017). Melalui periodisasi, *peak performance* atlet dapat dicapai dengan cara manipulasi volume dan intensitas Latihan (Buford et al., 2007).

Periodisasi latihan bertujuan untuk menaikkan peningkatan latihan sekaligus mencegah timbulnya *overtraining* (Conlon et al., 2016) yang ditandai dengan gejala fisik dan mental (Stone et al., 1991). Secara fisiologis periodisasi merancang

progressive overload, pemulihan terencana, dan variasi yang melekat pada periodisasi meningkatkan kebugaran dan mencegah dari *overtraining* seperti kelelahan yang tinggi, penurunan performa, dan terjadinya cedera (Kraemer et al., 2000). Program latihan yang dirancang dan disusun dengan periodisasi mencapai efek peningkatan yang maksimal dibandingkan dengan program pelatihan yang tidak disusun dalam periode dengan periodisasi latihan (Williams et al., 2017a). Periodisasi adalah metode yang membagi pelatihan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan dapat dikelola yang sering disebut sebagai fase pelatihan (Bompa, 2014). Menurut Lambert, et al. (2005) mendefinisikan periodisasi sebagai proses perencanaan sistematis program pelatihan jangka pendek dan jangka panjang melalui beban pelatihan dan pemulihan yang bervariasi, sedangkan menurut Williams et al. (2017) periodisasi adalah metode membagi pelatihan menjadi fase-fase yang berurutan untuk meningkatkan potensi pencapaian tujuan. Kemudian Dewese et al (2015) menganggap periodisasi sebagai bagian integral dari proses pendidikan dan memberikan kerangka konseptual untuk merancang program pendidikan. Periodisasi pelatihan yang tepat diperlukan untuk mencapai kekuatan yang baik (Hartmann et al., 2015).

Periodisasi latihan adalah langkah-langkah perencanaan latihan dan kompetisi (pertandingan/perlombaan) yang disusun oleh pelatih sedemikian rupa sehingga *peak performance* atlet dapat dicapai pada hari dan tanggal yang telah direncanakan, pada pertandingan/perlombaan yang paling penting (Sidik et al., 2019). Periodisasi latihan yang baik merupakan langkah yang sangat penting dalam hal melatih yang efektif, periodisasi latihan merupakan kebutuhan pelatih karena kemampuan dalam merancang periodisasi latihan adalah kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang pelatih, dimana seorang pelatih memegang peranan penting dalam mengembangkan potensi atlet untuk menghadapi suatu pertandingan /perlombaan, sedangkan atlet harus memenuhi kebutuhan (*need*) dan tuntutan (*demand*) latihan pada setiap tahapan. Bersama-sama dengan atlet akan terlibat langsung dalam proses latihan baik dalam kurun waktu yang panjang (*long term period*) yaitu dalam kurun waktu 4-8 tahun bahkan sampai 12 tahun maupun dalam kurun waktu yang pendek (*short term period*) yaitu yang berlangsung hanya satu tahun atau bahkan kurang dari satu tahun yang disusun dalam suatu perencanaan

program latihan. Dalam periodisasi latihan pelatih dapat memanipulatif dan mengontrol serta mengubah-ubah volume, intensitas, frekuensi, waktu istirahat, pemilihan latihan, dan rentang gerak. Namun, dua hal utama yang sering digunakan yaitu volume dan intensitas.

Periodisasi diperkenalkan pada tahun 1960-an oleh seorang pria bernama Leo Matveyev, seorang ahli fisiologi dari Rusia yang dikenal dengan periodisasi linier atau periodisasi tradisional. Pada dasarnya hanya berarti meningkatkan intensitas dan mengurangi volume dari waktu ke waktu. Sebagian besar dasar periodisasi juga dibangun di atas teori GAS yang digagas oleh Selye (1974), yang merupakan singkatan dari *General Adaptation Syndrome*. Teori GAS tersebut menggambarkan tiga fase yang dilalui tubuh ketika mengalami stimulus baru: *Alarm*, *Resistance*, dan *Exhaustion*, dimana *Alarm* adalah reaksi awal dari stimulus baru, yang biasanya berupa rasa sakit, seperti yang kita semua rasakan saat memulai program baru. Kemudian dilanjutkan dengan *Resistance* (resistensi) yaitu adaptasi terhadap rangsangan, yang memungkinkan kita untuk terus meningkatkan beban kerja dan kemajuan kita dalam suatu program, yang terakhir yaitu *Exhaustion* atau kelelahan yaitu ketika penurunan beban kerja terjadi melalui overstimulasi dan kelelahan, yang dikenal sebagai *overtraining* atau *overreaching*.

Tujuan periodisasi adalah untuk memperpanjang tahap *resistance* (resistensi) yaitu saat terjadi perbaikan, dan untuk menghindari atau mengurangi tahap kelelahan dengan menerapkan penurunan beban latihan atau istirahat pada waktu yang tepat. Berbagai metode atau jenis periodisasi semuanya mempunyai tujuan yang sama, model-model periodisasi tersebut melakukannya dengan cara yang berbeda. Pada prinsipnya semua model periodisasi adalah *undulating*, karena gelombang intensitas dan volume dapat terjadi dari siklus *macrocycle*, *mesocycle*, *microcycle*, sesi latihan hingga unit latihan.

Proses pelatihan didasarkan pada prinsip *overload* dan itu upaya untuk memaksimalkan penggunaan stres pada jasmani dan waktu pemulihan dengan memanipulasi volume dan intensitas untuk memfasilitasi pentingnya adaptasi neuromuskuler (Baker dan Wilson, 1994; Prestes, et al., 2009). Memuat norma, seperti intensitas, frekuensi dan scope (Baker dan Wilson, 1994; Selye, 1974). Bentuk periodisasi yang umum digunakan adalah model periodisasi linier atau

klasik yang mempunyai ciri-ciri yaitu dengan peningkatan intensitas latihan secara bertahap dan diikuti penurunan volume, sedangkan model periodisasi nonlinier atau *undulating* periodisasi (UP) yang ditandai dengan perubahan intensitas dan volume yang lebih sering (Baker & Wilson, 1994; Hoffman, et al., 2009; Rhea, et al., 2003). Ini memungkinkan untuk pengontrolan tujuan pelatihan yang berbeda, seperti hipertrofi, kekuatan maksimal, *power endurance* atau *explosive power*. Dengan demikian, periodisasi *undulating* mungkin memiliki berbagai keuntungan dalam hal kompatibilitas yang lebih baik dalam pelatihan, perencanaan dan implementasi, serta individualisasi yang lebih fleksibel (Housh, et al., 1994; Harries, et al., 2015; Hoffman, et al., 2009).

Berkaitan dengan intensitas latihan maka akan berkaitan dengan kemampuan anaerobik yang didukung dengan tergantungnya kapasitas aerobik untuk menanggulangi kelelahan yang disebabkan oleh perubahan yang cepat antara intensitas dan volume pada *undulating* periodisasi, atlet dengan kapasitas aerobik yang tinggi diduga cenderung akan cepat beradaptasi dengan karakteristik dari *undulating* periodisasi (Facey et al., 2013) tetapi apakah itu berlaku sama dengan atlet yang memiliki kapasitas aerobik rendah. Begitupun dengan gelombang intensitas dan volume yang diatur dalam *undulating* periodisasi baik itu bersifat mingguan (*weekly*) ataukah yang bersifat harian (*daily*) sudah tentu akan berbeda.

Model *undulating* periodisasi atau non-linear periodisasi terdiri dari 3 model periodisasi, yaitu model *daily undulating* periodisasi (DUP), *weekly undulating* periodisasi (WUP) dan *advance* periodisasi atau yang lebih kita kenal dengan *block* periodisasi (BP). Model DUP dan WUP dapat digunakan bagi siapapun tergantung dengan subjeknya, maksudnya adalah keseluruhan rencana didasarkan pada kebutuhan atlet, status perkembangan atlet, serta kekuatan dan kelemahan atlet secara keseluruhan (Bompa dan Haff, 2009). Model *weekly undulating* periodisasi (WUP) dicirikan oleh distribusi beban kerja "seperti gelombang" dari waktu ke waktu yang dicapai dengan variasi yang sering dari konten pelatihan dalam setiap mesocycle (biasanya diwakili oleh beberapa minggu pelatihan). Dalam model ini, setiap minggu disajikan tujuan pelatihan tertentu dan setiap mesocycle sering ditandai dengan transisi bertahap dari periode volume tinggi dan intensitas rendah ke periode volume rendah dan intensitas tinggi.

Mengenai aspek ini, model WUP tampaknya serupa dengan model yang dicirikan dan dikembangkan lebih lanjut oleh Matveyev pada awal 1960-an (Prestes et al., 2009). *Undulating* periodisasi lebih mengandalkan manipulasi volume dan intensitas yang tidak teratur di seluruh siklus pelatihan. Jenis pelatihan ini memiliki periode pendek pelatihan volume tinggi yang diselingi dengan periode pendek pelatihan intensitas tinggi, semuanya berpotensi dalam 1 minggu (Rhea, Ball dan Phillips, 2002). Sedangkan, Model *daily undulating* periodisasi (DUP) pertama kali diusulkan oleh Verkhoshansky pada akhir tahun 1970-an setelah menggunakan model ini selama beberapa tahun pada pelompat asal Soviet (Verkhoshansky, 2006). Masalah *undulating* periodisasi sebagai alternatif dari linier periodisasi atau periodisasi tradisional telah menjadi isu sentral di tingkat Nasional dan khususnya di Jawa Barat terkait proses dan hasil atau dampaknya yang belum diketahui atau diidentifikasi.

Apabila dikaitkan dengan *long term athlete development* (LTAD) dengan jelas menyajikan perencanaan atau periode di mana hasil yang ditargetkan harus spesifik ditentukan terlebih dahulu sepanjang perjalanan perkembangan atlet dari mulai perkembangan pelatihan dasar awal menuju kompetisi performa tinggi yang telah ditentukan targetnya. Jika kita mempertimbangkan bahwa target adalah tujuan atau penekanan dari proses pelatihan, terbukti bahwa kita dapat menyusun, atau lebih tepatnya mengatur waktu, aktivitas pelatihan atlet sesuai dengan parameter yang ditetapkan, dengan merencanakan program latihan yang terstruktur akan meningkatkan efektivitas model *long term athlete development* (LTAD) secara keseluruhan (Bompa dan Haff, 2009). Pada intinya, periodisasi tidak lebih dari sebuah paradigma perencanaan, itu harus dipertimbangkan dalam membangun penerapan intervensi pelatihan yang logis dan tepat sesuai dengan bagaimana atlet beradaptasi secara fisiologis dan psikologis terhadap berbagai rangsangan pelatihan.

Periodisasi paling baik didefinisikan sebagai integrasi logis dan pengurutan faktor latihan spesifik ke dalam periode latihan yang saling bergantung untuk mengoptimalkan hasil fisiologis dan performa spesifik pada titik waktu yang telah ditentukan sebelumnya sesuai dengan kebutuhan dan posisi individu atlet dalam model pengembangan atlet jangka Panjang (Haff & Haff, 2012), hal ini sering

disebut dengan *complementary training* yaitu pelatihan yang saling melengkapi. Sedangkan untuk *advance* periodisasi atau *block* periodisasi sangat bagus untuk atlet elit karena pelatihan yang dilakukan dalam *block* periodisasi sudah dibagi kedalam tiga tahapan yaitu akumulasi, transmudasi dan realisasi sehingga pola pelatihannya menfokuskan kepada komponen fisik yang dianggap perlu untuk ditingkatkan dalam waktu yang relatif singkat, dan komponen fisik lainnya yang sudah didapat dalam tahapan *maintenance*. Sehingga modal dasar penggunaan *block* periodisasi sudah sangat baik, dan kondisi ini sudah ada dalam tataran atlet yang dikategorikan atlet elit.

Dalam beberapa penelitian terdahulu bahwa model non-linier periodisasi (NLP) atau *undulating* periodisasi (UP) lebih dapat digunakan saat merencanakan tahun pelatihan untuk olahraga tim (*team sport*) (Fleck dan Kraemer, 2014; Wathen et al., 2000). Namun, model periodisasi terbaik akan muncul secara strategis menggabungkan model periodisasi pada olahraga tim (*team sport*) (Gamble, 2013). Dalam atlet olahraga tim biasanya diminta untuk menampilkan performa secara konsisten selama beberapa bulan dalam kompetisi dengan format liga, tetapi juga dituntut untuk menampilkan performa yang terbaik ketika harus mencapai puncak pada turnamen besar regional, nasional, dan/atau internasional. Sedangkan model periodisasi linier dan model *block* periodisasi (Issurin, 2010) telah menjadi model periodisasi utama yang dipelajari untuk pengembangan kekuatan (Painter et al., 2012; Williams et al., 2017a) serta peningkatan performa dalam berbagai olahraga elit (*elite sports*) seperti ski lintas alam (*cross-country skiing*) dan biathlon (Rønnestad et al., 2016; Tønnessen et al., 2014), bersepeda (Rønnestad et al., 2014; Rønnestad dan Hansen, 2018), kayak (García-Pallarés et al., 2010; Tønnessen et al., 2015), *orienteering* (Tønnessen et al., 2015), *sprinting* (Bezodis et al., 2018), renang (Hellard et al., 2017; Pyne, 1996), *Mixed martial arts*/MMA (James et al., 2013) dan tenis (Fernandez-Fernandez et al., 2015). Tapi itu pun tergantung pada acara pertandingan/perlombaan dan filosofi pada cabang olahraga tersebut, dimana pelatih dan atlet dapat merencanakan model periodisasi dengan puncak tunggal, ganda, atau beberapa puncak pada musim kompetisi tersebut. Meskipun rencana pelatihan tahunan sangat bervariasi tergantung cabang olahraganya, tingkat atlet (dasar, amatir atau elit), jenis kompetisi (pertandingan mingguan atau turnamen

besar dalam olahraga tim atau acara pertandingan/perlombaan yang diadakan hanya satu hari atau kejuaraan besar dalam olahraga individu), dan kebutuhan pemulihan (transisi) setelah setiap acara pertandingan atau perlombaan.

Penelitian terkait dampak *undulating* periodisasi khususnya terhadap kemampuan anaerobik belum banyak dilakukan, penelitian ilmiah dasar mengungkapkan bahwa periodisasi memang berhasil, dalam hal menghasilkan peningkatan performa yang lebih baik daripada program pelatihan non-periodisasi, seperti halnya penelitian yang mengungkapkan bahwa periodisasi Tradisional (TD) dengan peningkatan intensitas linier lebih efektif dalam memperoleh penguatan kekuatan dibandingkan model *weekly undulating* periodisasi (WUP) dengan intensitas yang bervariasi (Apel, et. al., 2011). Namun Bartolomei, et. al. (2015) mengungkapkan model *weekly undulating* periodisasi (WUP) lebih efektif daripada model *Block Periodization* (BP) untuk meningkatkan kekuatan maksimal dan ukuran otot tubuh bagian bawah pada wanita, akan tetapi ada juga yang mengungkapkan model sistem Hatfield tidak lebih efektif dibandingkan model *weekly undulating* periodisasi (WUP) untuk meningkatkan kekuatan, *power* dan ukuran otot (Immler, et al., 2018). Selain itu pula penelitian ilmiah mengungkap model *daily undulating* periodisasi (DUP) yang merupakan bagian dari *undulating* periodisasi (UP), seperti halnya model *Block Periodization* (BP) lebih efisien daripada model *daily undulating* periodisasi (DUP) dalam menghasilkan peningkatan kekuatan (Painter dan McBride, 2012). Namun, adapula yang mengungkapkan perbedaan yang signifikan secara statistik yang mendukung kelompok DUP antara T1 ke T2 dan T1 ke T3. Membuat perubahan program setiap hari DUP lebih efektif dalam memperoleh peningkatan kekuatan daripada melakukannya setiap 4 minggu (LP) (Rhea, Ball, & Phillips, 2002), begitu pula penelitian oleh Rhea, et. al. (2003) mengungkapkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan diukur dalam peningkatan daya tahan antar kelompok *Reverse Linear Periodization* (RLP), *Linear Periodization* (LP), Model *daily undulating* periodisasi (DUP), penelitian-penelitian tersebut menunjukkan hasil yang masih kontradiktif, sehingga belum konklusif.

Dari beberapa penelitian tersebut penelitian dari Williams, et. al. (2017) mengemukakan bahwa program *undulating* periodisasi (UP) lebih menguntungkan

dalam hal kekuatan. Perbaikan dalam 1RM lebih besar di antara peserta yang tidak terlatih. Selain itu, frekuensi pelatihan yang lebih tinggi dan lama studi yang lebih lama dikaitkan dengan peningkatan yang lebih besar dalam 1RM. Kesimpulan hasil ini menunjukkan bahwa rencana pelatihan *strength* periodisasi memiliki efek sedang pada 1RM dibandingkan dengan rencana pelatihan non-periodisasi. Namun, model *undulating* periodisasi yang manakah yang dimaksud dalam penelitian tersebut apakah model *daily undulating* periodisasi (DUP) atau model *weekly undulating* periodisasi (WUP) berdasarkan $VO_2\max$ tinggi atau rendah terhadap kemampuan anaerobik, ini merupakan sesuatu hal yang perlu dikaji lebih lanjut sehingga tidak ada keragu-raguan didalam penggunaannya untuk menyempurnakannya perlu dilakukan penelitian. Untuk memperjelas pembaca dalam memahami keterkaitan jurnal dengan penelitian, maka penulis membuat tabel sebagai berikut :

Tabel 1.1.

Matriks Penelitian-penelitian terkait Model Daily Undulating Periodisasi (DUP) dan Model Weekly Undulating Periodisasi (WUP)

No.	Judul, Penulis, Tahun Penelitian	Isi	Relevansi	Perbedaan
1.	<i>A Comparison Of Traditional And Weekly Undulating Periodized Strength Training Programs With Total Volume and Intensity Equated</i> Apel dan Lacey (2011)	- Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan adaptasi pelatihan selama 12 minggu Volume dan intensitas yang sama antara Tradisional dan WUP - Perbedaannya pada gelombang intensitas latihan.	Jurnal ini memiliki relevansi dengan penelitian ini karena memiliki kesamaan fokus kajian yakni membandingkan model periodisasi khususnya terkait model <i>undulating</i> periodisasi	Penelitian oleh penulis membandingkan model <i>undulating</i> periodisasi antara model <i>daily undulating</i> periodisasi dengan model <i>weekly undulating</i> periodisasi pada wanita, serta perbedaannya pada gelombang intensitas dan volume latihan.

Tabel 1.1.

Matriks Penelitian-penelitian terkait Model Daily Undulating Periodisasi (DUP) dan Model Weekly Undulating Periodisasi (WUP) (Lanjutan)

No	Judul, Penulis, Tahun Penelitian	Isi	Relevansi	Perbedaan
		<ul style="list-style-type: none"> - 42 laki-laki yang aktif secara rekreasi - Hasil penelitian menunjukkan TD lebih efektif daripada WUP. 		
2.	<p><i>Strength gains: Block versus daily undulating periodization weight training among track and field athletes</i></p> <p>Painter & McBride (2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan model <i>block</i> periodisasi (BP) dengan model DUP pada atlet atletik Divisi I. - Model BP lebih efisien daripada model DUP dalam peningkatan kekuatan. - Tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik yang ditemukan antara 2 kelompok pelatihan. - Model BP lebih efisien daripada model DUP dalam peningkatan kekuatan. 	<p>Jurnal ini relevan dengan penelitian karena sama-sama membahas tentang membandingkan 2 model periodisasi yang berbeda dan sampel pada atlet atletik</p>	<p>Penelitian oleh penulis membandingkan model <i>undulating</i> periodisasi antara model <i>daily undulating</i> periodisasi dengan model <i>weekly undulating</i> periodisasi dengan sampel pada atlet futsal wanita</p>

Tabel 1.1.

Matriks Penelitian-penelitian terkait Model Daily Undulating Periodisasi (DUP) dan Model Weekly Undulating Periodisasi (WUP) (Lanjutan)

No.	Judul, Penulis, Tahun Penelitian	Isi	Relevansi	Perbedaan
3.	<i>Block Vs. Weekly Undulating Periodized Resistance Training Programs In Women</i> Bartolomei, et. al. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> - Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan efek latihan kekuatan menggunakan model BP dan WUP pada kekuatan maksimal dan hipertrofi pada wanita yang dilatih dengan kekuatan. - 17 wanita terlatih - Treatment selama 10 minggu, 3 kali/minggu - Program BP dan model WUP menggunakan latihan yang sama, dan perbedaannya terletak pada distribusi volume pelatihan - Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model WUP lebih efektif dibandingkan model BP untuk 	Penulis jurnal ini membandingkan dua model periodisasi yang diantara model salah satunya model <i>weekly undulating</i> periodisasi, focus terhadap latihan kekuatan.	Penelitian ini membahas manipulasi program latihan terletak hanya pada volume, namun dalam penelitian yang dilakukan penulis manipulasi dilakukan pada intensitas dan volume dari kedua model periodisasi yakni model <i>daily undulating</i> periodisasi dengan model <i>weekly undulating</i> periodisasi, serta fokus pada peningkatan kemampuan anaerobik bukan hanya kekuatan saja.

Tabel 1.1.

Matriks Penelitian-penelitian terkait Model Daily Undulating Periodisasi (DUP) dan Model Weekly Undulating Periodisasi (WUP) (Lanjutan)

No.	Judul, Penulis, Tahun Penelitian	Isi	Relevansi	Perbedaan
		meningkatkan kekuatan maksimal dan ukuran otot tubuh bagian bawah pada wanita.		
4.	A <i>Comparison of Linear and Daily Undulating Periodized Programs with Equated Volume and Intensity for Strength</i> Rhea, et. al. (2002)	- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan LP dan periodisasi DUP untuk peningkatan kekuatan. - 20 laki-laki - 1RM tercatat untuk <i>bench press</i> dan <i>leg press</i> - Perbedaan yang signifikan secara statistik yang mendukung kelompok DUP. DUP lebih efektif dalam memperoleh peningkatan kekuatan daripada LP.	Jurnal ini memiliki relevansi dengan penelitian ini karena memiliki kesamaan fokus kajian yakni membandingkan model periodisasi khususnya terkait model <i>undulating</i> periodisasi dan fokus penelitian pada peningkatan kekuatan.	Penelitian ini fokus pada laki-laki, 1 RM dengan bentuk latihan <i>bench press</i> dan <i>leg press</i> , sedangkan pada penelitian yang dilakukan penulis intensitas latihan dikontrol melalui durasi dan irama saat melaksanakan treatment, serta fokus peningkatan pada kemampuan anaerobik, dengan latihan sirkuit menggunakan beban eksternal yaitu <i>weighted vest</i> pada pemain futsal wanita.

Kontribusi masing-masing jurnal penelitian yang telah disebutkan sebelumnya adalah dalam rangka sebagai bahan untuk menyusun *state of the art* yakni terkait dengan kumpulan teori, dan referensi baik yang mendukung atau tidak mendukung penelitian. Adapun beberapa jurnal yang dikumpulkan tersebut ditujukan agar penelitian yang dilakukan menjadi semakin kokoh, karena isi yang terdapat pada masing-masing jurnal dapat dijadikan acuan. Dari beberapa jurnal penelitian yang telah disebutkan dapat diketahui bahwa studi dampak *undulating* periodisasi baik itu model *daily undulating* periodisasi maupun *weekly undulating* periodisasi terhadap kemampuan anaerobik dengan pendekatan eksperimen dan dengan desain faktorial dalam bidang pembinaan dan pengembangan olahraga tertentu seperti futsal perlu dilakukan secara sistematis untuk ikut memberikan kejelasan dan untuk ikut mencari solusi terhadap isu yang dihadapi. Berdasarkan hasil revidi penelitian relevan terdahulu, sebagaimana dipaparkan pada Bab II (h.57), bahwa penelitian terkait dengan dampak *undulating* periodisasi dengan model *daily undulating* periodisasi maupun *weekly undulating* periodisasi terhadap kemampuan anaerobik masih belum konklusif, sehingga masih memerlukan penelitian. Sementara, penelitian dalam bidang ini dilakukan oleh para peneliti dari luar, sedangkan penelitian sejenis ini hingga dewasa ini masih belum ada atau langka di Indonesia. Dengan demikian, maka penelitian yang akan dilakukan tergolong masih baru serta belum banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu.

1.2. Identifikasi Masalah

Sudah dijelaskan dalam latar belakang penelitian ini bahwa, dari penelaahan beberapa artikel penelitian terdahulu dan relevan. Pengembangan konsep dan teori dalam konteks pelatihan kondisi fisik dalam kajian fisiologi olahraga di Indonesia perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang hasil penelitiannya bukan hanya memperkaya tidak hanya pengetahuan tentang fenomena tersebut, tetapi pengetahuan itu dapat diimplementasikan dalam praktik pelatihan kondisi fisik secara fisiologi olahraga serta pelatihan cabang olahraga, begitu pentingnya menyelidiki tentang dampak periodisasi ini. Oleh karena itu, maka apakah menggunakan model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan model *weekly undulating* periodisasi (WUP) memberikan pengaruh terhadap kemampuan

anaerobik pada pemain futsal wanita. Hal ini perlu kiranya dijadikan penelitian dengan mengkaji dampak dari kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi dan $VO_2\text{max}$ rendah menggunakan model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan model *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita, untuk menjawab isu tentang model periodisasi yang sepenuhnya belum terselesaikan sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan mengkaji hal ini lebih dalam. Oleh karena itu, masalah dari penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Peneliti memilih wanita sebagai subyek penelitian karena partisipasi wanita dalam dunia olahraga memang masih sangat rendah apabila dibandingkan laki-laki sesuai dengan penelitian Takako Lida dalam Fan Hong, (2004) di 14 Negara Asia terhadap partisipasi olahraga wanita menyimpulkan bahwa Asia lebih rendah dari beberapa negara Eropa dan Amerika Utara. Partisipasi wanita dalam olahraga di 14 negara Asia rata-rata 40 %, Canada 86 %, dan Finlandia 73 %. Partisipasi wanita Asia 35.9 % dibandingkan dengan laki-laki 45.2 % dan di Indonesia ada kesenjangan tingkat partisipasi yang cukup lebar antara laki-laki (35,7%) dan perempuan (21,4%) (Kemenpora RI, 2021). Kemudian, pandangan tradisional menyebutkan bahwa wanita adalah makhluk feminis, lemah lembut, serta memiliki *image* seksualitas yang tinggi sebagai bentukan budaya di seluruh dunia, serta pengaruh media yang begitu besar telah memberikan *brand image* positif maupun negatif terhadap partisipasi wanita dalam olahraga (Maguire et al., 2002), serta masing kurangnya penelitian yang mengangkat subyek penelitian wanita di dalam cabang olahraga futsal.
2. Salah satu perbedaan utama antara laki-laki dan wanita adalah perbedaan secara dramatis dalam ukuran dan kekuatan tubuh bagian atas (*upper-body*) dalam berbagai cabang olahraga, kemampuan fisik tubuh bagian ataslah yang membatasi hasil performa. Namun, saat ini dapat kita lihat perbedaan dalam bentuk tubuh, ukuran, otot, definisi otot, dan fungsi atlet wanita sekarang dibandingkan 30 tahun yang lalu. Paradigma pandangan tentang wanita secara tradisional telah berubah dan latihan kekuatan telah memungkinkan semakin banyak wanita untuk mencapai kondisi optimal, perkembangan fisik dan memenuhi tuntutan olahraganya. Dalam perbedaan serat otot, pada wanita

memiliki serat otot yang lebih sedikit dibandingkan laki-laki, serat otot wanita juga lebih kecil dibandingkan laki-laki (Zatsiorsky dan Kremer, 2020). Dalam perbedaan kekuatan dan *power*, terdapat pada perbedaan jumlah serabut otot dan luas penampang serabut antara laki-laki dan wanita dapat dilihat pada perbedaan *absolute strength*, ukuran dan massa tubuh terdapat perbedaan pada kekuatan tubuh bagian bawah (*lower-body*) tetapi tidak untuk perkembangan tubuh bagian atas (*upper-body*) pada wanita, rata-rata kekuatan total tubuh pada wanita adalah sekitar 60% dari rata-rata kekuatan total tubuh maksimal pada laki-laki. Rata-rata kekuatan tubuh bagian atas pada wanita berkisar antara 25-50% dari rata-rata kekuatan tubuh bagian atas laki-laki, sedangkan kekuatan tubuh bagian bawah telah terbukti memiliki persentase yang lebih tinggi sekitar 70-75% (Fleck dan Kraemer, 2004). Rata-rata wanita telah dilaporkan memiliki 54-73% dari *maximal vertical jump* dan 75% dari *maximal standing long jump* dari rata-rata laki-laki (Fleck dan Kraemer, 2004), sedangkan untuk *standing long jump* rata-rata wanita menghasilkan sekitar 63% *power* yang dihasilkan oleh rata-rata laki-laki. Kemudian, perbedaan konsentrasi hormon terdapat pada proses mekanisme adaptasi antara laki-laki dengan wanita untuk pelatihan kekuatan adalah hormon laki-laki yaitu testosteron, sementara laki-laki dan perempuan memiliki konsentrasi peredaran darah istirahat, konsentrasi istirahat pada wanita 10 sampai 20 kali lebih rendah (Kraemer dan Ratamess, 2003). Perbedaan ini paling dramatis ketika perubahan terjadi pada remaja laki-laki dan perempuan, karena testosteron mempengaruhi ukuran otot besar, lingkaran bahu, dan kekuatan anak laki-laki, sedangkan pada wanita yang memproduksi sebagian besar hormon testosteron ini dari kelenjar adrenal dan dari ovarium lebih sedikit, beberapa wanita memiliki konsentrasi androgen adrenal yang lebih tinggi, dan ini tampaknya memberikan keuntungan laki-laki dibandingkan wanita dalam kemampuan melatih otot. Nilainya masih 10 sampai 20 kali lebih rendah daripada laki-laki, tetapi orang dapat melihat peningkatan sedikit pada stres latihan selama periode pelatihan (Zatsiorsky & Kremer, 2020).

3. Banyak penelitian yang menyelidiki karakteristik fisiologis futsal karena popularitasnya yang semakin meningkat terkait hubungan antara kemampuan anaerobik dengan $VO_2\max$ pada pemain futsal. Namun, pada kajian penelitian

hubungan kemampuan anaerobik dan $VO_2\max$ pada pemain futsal wanita cukup terbatas. Barbero-Alvarez et al., (2015) menjelaskan bahwa olahraga dengan intensitas tinggi intermiten yang membutuhkan fisik, teknis dan taktis pada pemain. Selain itu, penelitian sebelumnya mengamati bahwa 85-90% detak jantung (HRmax) dan 75% $VO_2\max$ adalah karakteristik intensitas rata-rata yang dibutuhkan selama pertandingan (Naser et al., 2017). Studi lain juga mengamati bahwa performa sprint adalah faktor penentu, yang dibutuhkan dalam olahraga karakteristik intensitas tinggi intermiten seperti futsal (Barbero-Alvarez et al., 2008; Naser et al., 2017). Argumen ini muncul karena fakta bahwa pemain menghabiskan 5 dan 12% dari waktu permainan untuk berlari dan berlari dengan intensitas tinggi (Sales et al., 2018). Selama pertandingan futsal, proses anaerobik berperan besar dalam penyediaan energi terutama pada gerakan eksplosif seperti menendang bola, menjegal, menyundul dan berlari (Corrêa et al., 2016). Sementara itu, sistem aerobik ($VO_2\max$) secara dominan menyediakan energi yang dibutuhkan untuk pergantian secara terus menerus dengan intensitas tinggi selama pertandingan (Alvarez, D'Ottavio dan Vera, 2009). Walaupun metabolisme anaerobik adalah sumber energi utama untuk latihan yang intens dan maksimal yang berulang-ulang dalam durasi pendek, $VO_2\max$ penting untuk interval pemulihan jangka pendek selama permainan yang sebenarnya (Tomlin dan Wenger, 2001). Oleh karena itu, $VO_2\max$ dan kemampuan anaerobik yang dibutuhkan untuk performa fisik yang lebih tinggi telah menjadi fokus utama para peneliti yang menyelidiki metode untuk meningkatkan performa fisik atlet.

4. Penelitian yang berkaitan dengan hubungan $VO_2\max$ pada pemain futsal wanita dengan *undulating* periodisasi cukup terbatas. Namun, terdapat beberapa penelitian yang relevan seperti halnya Soares et al. (2022) mengemukakan bahwa *daily undulating* periodisasi (DUP) terbukti aman, dapat diterapkan, dan lebih efisien untuk meningkatkan kekuatan, kapasitas aerobik, dan sel TCD4+. Sedangkan (Apel dan Lacey, 2011) mengemukakan fakta bahwa kelompok *weekly undulating* periodisasi (WUD) mengalami lebih lama *delayed onset muscle soreness* (DOMS) dan kelelahan, ini berarti bahwa terdapat kaitannya dengan kapasitas aerobik ($VO_2\max$).

5. Periodisasi dalam penelitian ini yaitu model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan model *weekly undulating* periodisasi (WUP) sekilas tidak ada perbedaan namun secara konseptual sudah berbeda, perbedaan kedua periodisasi tersebut adalah intensitas dan volume, gelombang yang bersifat harian dan mingguan.
6. Perjalanan kemampuan anaerobik yang diharapkan dalam kedua periodisasi ini akan terpantau apakah mengalami peningkatan didalam setiap minggunya atautkah mengalami penurunan atautkah mengalami stagnasi performa, peningkatan dan penurunan kemampuan anaerobik menjadi fokus kajian.
7. Bangun VO_2max atlet semaksimal mungkin, atau dengan kata lain jadikan tubuh atlet se-aerobik mungkin, karena di dalam tubuh dengan VO_2max tinggi terdapat mesin penghasil energi yang bekerja luar biasa dan terus menerus, dengan kapasitas aerobik yang lebih besar memungkinkan orang melakukan kerja dengan durasi yang lebih panjang.
8. Keraguan akan penggunaan model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan model *weekly undulating* periodisasi (WUP) dalam praktik keseharian yang dialami oleh para pelatih futsal.
9. Penerapan model periodisasi belum sesuai dengan jelas membedakan karakter dari setiap periodisasi tersebut.
10. Keterbatasan pengetahuan yang dipahami merupakan bagian dari keterbatasan pelatih dalam menerapkan periodisasi.
11. Syarat utama kedua model periodisasi ini adalah atlet harus memiliki VO_2max yang memadai. Hal ini dikarenakan dengan VO_2max yang baik latihan dilakukan secara maksimal, masa pemulihan relatif singkat, dan jumlah pengulangan latihan bertambah. Dalam kondisi tersebut, atlet dengan VO_2max lebih rendah justru berlatih lebih baik.

Oleh sebab itu, maka identifikasi masalah dapat dijabarkan berupa bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
2. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?

3. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
4. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
5. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
6. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
7. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
8. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
9. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
10. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
11. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
12. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
13. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
14. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
15. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
16. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?
17. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?
18. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?

19. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?
20. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?
21. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?
22. Apakah terdapat pengaruh *undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan aerobik pada pemain futsal wanita?
23. Apakah terdapat pengaruh *daily undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan aerobik pada pemain futsal wanita?
24. Apakah terdapat pengaruh *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan aerobik pada pemain futsal wanita?
25. Apakah terdapat hubungan antara *undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
26. Apakah terdapat hubungan antara *daily undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
27. Apakah terdapat hubungan antara *weekly undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
28. Apakah terdapat hubungan antara *undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
29. Apakah terdapat hubungan antara *daily undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
30. Apakah terdapat hubungan antara *weekly undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
31. Apakah terdapat hubungan antara *undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
32. Apakah terdapat hubungan antara *daily undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
33. Apakah terdapat hubungan antara *weekly undulating* periodisasi dengan VO_2max terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?

34. Apakah terdapat hubungan antara *undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
35. Apakah terdapat hubungan antara *daily undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
36. Apakah terdapat hubungan antara *weekly undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
37. Apakah terdapat hubungan antara *undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
38. Apakah terdapat hubungan antara *daily undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
39. Apakah terdapat hubungan antara *weekly undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
40. Apakah terdapat hubungan antara *undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?
41. Apakah terdapat hubungan antara *daily undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?
42. Apakah terdapat hubungan antara *weekly undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?
43. Apakah terdapat hubungan antara *undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?
44. Apakah terdapat hubungan antara *daily undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?

45. Apakah terdapat hubungan antara *weekly undulating* periodisasi dengan $VO_2\text{max}$ terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?
46. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
47. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
48. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
49. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power tungkai* pada pemain futsal wanita?
50. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
51. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?
52. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?
53. Apakah terdapat perbedaan penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi terhadap peningkatan kemampuan aerobik pada pemain futsal wanita?
54. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?

55. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
56. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
57. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah terhadap peningkatan kemampuan *speed* pada pemain futsal wanita?
58. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
59. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah terhadap peningkatan kemampuan *agility* pada pemain futsal wanita?
60. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
61. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah terhadap peningkatan kemampuan *power* tungkai pada pemain futsal wanita?
62. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
63. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah terhadap peningkatan kemampuan *speed endurance* pada pemain futsal wanita?
64. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?

65. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah terhadap peningkatan kemampuan *power endurance* pada pemain futsal wanita?
66. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ tinggi terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?
67. Manakah yang lebih efektif penerapan antara *daily undulating* periodisasi dengan *weekly undulating* periodisasi pada kondisi $VO_2\text{max}$ rendah terhadap peningkatan kemampuan *muscle endurance* pada pemain futsal wanita?

1.3. Batasan Masalah

Agar tidak memperluas masalah dan fokus pada masalah yang disajikan, penelitian ini dibatasi hanya pada pengaruh model periodisasi, yaitu model *undulating* periodisasi yang terdiri dari model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi, dalam implementasinya berdasarkan norma-norma latihan dan prinsip-prinsip latihan. Subyek perlakuan yang diterima dalam penelitian ini berdasarkan $VO_2\text{max}$ yang terbagi menjadi kelompok $VO_2\text{max}$ tinggi dan $VO_2\text{max}$ rendah.

Banyak pola pelatihan anaerobik dalam pelatihan kondisi fisik, sehingga model latihan yang dipelajari adalah pola pelatihan *weighted vest* dengan metode latihan sirkuit. Pada saat yang sama, peneliti memfokuskan pada kemampuan anaerobik, yaitu kecepatan dalam bentuk *speed*, kecepatan dalam bentuk *agility*, *power tungkai*, *power endurance*, *speed endurance* dan *muscle endurance* yang telah ditentukan melalui tes dan pengukuran.

Adapun secara terperinci area penelitian ini terbatas pada:

1. Variabel bebas adalah *weighted vest* dengan metode latihan sirkuit dengan model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi.
2. Variabel moderator adalah $VO_2\text{max}$ tinggi dan $VO_2\text{max}$ rendah.
3. Variabel terikat adalah kemampuan anaerobik
4. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan desain faktorial 2x2

5. Populasi penelitian adalah atlet futsal anggota tim PORPROV Futsal Wanita Kota Bandung sebanyak 56 orang dan sampel yang peneliti digunakan dalam penelitian ini adalah atlet futsal anggota tim PORPROV Futsal Wanita Kota Bandung yang telah memenuhi kriteria inklusi sebagai bahan pengumpul data penelitian ini sebanyak 20 orang atlet wanita yang telah dilakukan tes awal (*pretest*) terlebih dahulu untuk diketahui peringkat kemampuan $VO_2\max$ nya.
6. Instrumen yang digunakan untuk melaksanakan proses dan mengumpulkan data berupa program latihan *weighted vest* dengan metode latihan sirkuit dengan model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi dan beberapa item tes performance untuk mengetahui $VO_2\max$ dan kemampuan anaerobik, diantaranya yaitu:
 - a. Tes $VO_2\max$ dengan menggunakan *The 20m Multi Stage Fitness Test* (MSFT) disesuaikan dengan karakteristik cabang olahraga futsal yang dimainkan di dalam ruangan (*indoor*), sehingga dianggap lebih valid dan reliable, dengan tingkat *Validity* sebesar 0,84 dan tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,975 (Leger dan Lambert, 1982).
 - b. Kemampuan anaerobik yang terdiri dari tes:
 - 1) Kecepatan dalam Bentuk *Speed : Test 20 meter Dash Sprint* (Wood, 2022)

Pemilihan instrument *test 20 meter dash sprint* berdasarkan kaidah fisiologi dan disesuaikan dengan karakteristik cabang olahraga futsal, jarak sprint pemain futsal rata-rata 13,2 -14,3 meter dan berlangsung dalam waktu 3,1 – 3,3 detik (Caetano et al., 2015), sehingga dianggap valid dan reliabel untuk digunakan mengukur kemampuan *speed* dengan jarak kurang dari 21 meter. Menurut Kutlu et al. (2017) tingkat *Reliability* sebesar 0,94 dan menurut Kobal et al. (2014) *Reliability* sebesar 0,88, sedangkan menurut Altmann (2019) tingkat *construct validity* sebesar 0,73.
 - 2) Kecepatan dalam bentuk *Agility : Agility Test 20 Yard* (Wood, 2022)

Pemilihan instrument *Agility Test 20 Yard* berdasarkan kaidah fisiologi dan disesuaikan dengan karakteristik cabang olahraga futsal, jumlah jarak *repeated sprint* pemain futsal rata-rata 16,5 meter dan

repeated sprint sebagian besar terdiri dari 2 atau 3 *sprint* dan interval antar *sprint* selama 15 detik dengan presentase 40% tanpa membedakan posisi pemain (Caetano et al., 2015), sehingga dianggap valid dan reliable untuk digunakan mengukur kemampuan *agility* dengan jarak kurang dari 20 yard (18,8 meter). Menurut Eriksson, Johansson dan Bäck (2015) tingkat *Reliability* sebesar 0,99 dan tingkat *construct validity* sebesar 0,99.

- 3) *Power tungkai : The Single Leg Triple Hop for Distance Test* (Williams et al., 2017)

Pemilihan instrument *The Single Leg Triple Hop for Distance Test* berdasarkan kaidah fisiologi dan disesuaikan dengan karakteristik teknik dalam permainan futsal, yaitu menendang bola ke gawang (*shoot at the goal*) dengan arah laju kaki tendang (*follow trough*) bergerak kedepan, sehingga dianggap valid dan reliable untuk digunakan mengukur kemampuan *power tungkai*, menurut Williams et al. (2017) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,95 dan menurut Hendarto (2018) tingkat *construct validity* sebesar 0,749.

- 4) *Power Endurance : Multi Stage Hurdle Jump Test* (R. Wood, 2008)

Pemilihan instrument *Multi Stage Hurdle Jump Test* berdasarkan kaidah fisiologi dan disesuaikan dengan karakteristik teknik dalam permainan futsal, yaitu menendang bola ke gawang (*shoot at the goal*) dengan arah laju kaki tendang (*follow trough*) bergerak kedepan serta lapangan yang relatif kecil maka teknik menendang bola ke gawang (*shoot at the goal*) akan semakin banyak digunakan, seperti pada Piala Dunia Futsal tahun 2012 rata-rata tim futsal yang menang melakukan menendang bola ke gawang sebanyak 554 kali dengan presentase 53% sedangkan tim yang kalah menendang bola ke gawang sebanyak 424 kali dengan presentase 51% (Marques, et al., 2022), sehingga dianggap valid dan reliable untuk digunakan mengukur kemampuan *power endurance*. Menurut Yusup (2021) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,681 dan tingkat *construct validity* sebesar 0,667.

- 5) *Speed Endurance : Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)* (Bongers et al., 2015; Whyte, 1997; Zagatto et al., 2009)

Pemilihan instrument *Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)* berdasarkan karakteristik cabang olahraga futsal dengan ukuran lapangan 40 x 20 meter, jarak lari maksimum pemain futsal antar sisi lapangan yaitu 40 meter, kemudian jarak lari RAST adalah 35 meter dengan jarak tempuh antara 5 – 7 detik dilakukan sebanyak 6 repetisi, maka waktu berlari antara 30 detik – 42 detik, ini sesuai dengan kaidah fisiologi, sistem energi yang digunakan perpaduan anaerobik alaktasid dan laktasid sekitar 20-45 detik, sehingga dianggap valid dan reliabel untuk digunakan mengukur kemampuan *speed endurance*. Menurut Bongers et al. (2015) tingkat *construct validity* sebesar 0,91, dan menurut Burgess (2016) tingkat *criteria validity* untuk *peak power* sebesar 0,70 dan *average power* sebesar 0,60 sedangkan untuk tingkat *test-retest reliability average power* sebesar 0,88 dan *peak power* sebesar 0,72, serta menurut Tayech (2019) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,90, sedangkan menurut Chatterjee (2022) tingkat *criteria validity* sebesar 0,644 dan tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,628.

- 6) *Muscle Endurance*

Futsal dimainkan di lapangan berukuran 40 × 20 meter dengan permukaan lapangan keras, durasi permainan 2 x 20 menit dengan istirahat 10 menit antar babak, dan jumlah pergantian pemain tidak terbatas, intensitas permainan sangat tinggi yang dipertahankan sepanjang pertandingan. Sebagai konsekuensi dari penerapan permainan dengan intensitas tinggi maka persyaratan *muscle endurance* untuk tumpuan dalam menendang, melompat, menarik, menjegal, berputar, mengubah kecepatan, deselari dan lari cepat selama pertandingan sangat tinggi (Nunez, 2018). Dengan demikian, pemilihan instrument untuk mengukur *muscle endurance* terdiri dari :

a). Tes *Sit-up* (Mackenzie, 2005)

Menurut Diener (1995) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,98 dan tingkat *criteria validity* sebesar 0,669, sedangkan menurut Lubans (2011) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,96 untuk laki-laki dan 0,91 untuk perempuan.

b) Tes *Press-up* (Mackenzie, 2005)

Menurut Lubans (2011) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,90 untuk laki-laki dan 0,93 perempuan, sedangkan menurut Hendarto (2018) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,871 untuk putra dan 0,737 untuk putri, untuk tingkat *criteria validity* sebesar 0,87 untuk laki-laki dan 0,80 untuk perempuan (Baumgartner, 2002).

c) *Wall Squat Test* (Mackenzie, 2005)

Menurut Lubans (2011) tingkat *test-retest reliability* sebesar 0,88 untuk laki-laki dan 0,69 untuk perempuan, sedangkan menurut Lea (2021) tingkat *inter scorer reliability* sebesar 0,849 dan tingkat *construct validity* sebesar 0,97.

1.4. Rumusan Masalah

Dalam desain faktorial 2x2 ini memiliki 3 efek yang diantaranya *main effect*, *interaction effect*, dan *simple effect*. *Main effect* terdiri dari satu hipotesis mengenai efek dari variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Z). *Interaction effect* terdiri satu hipotesis yaitu interaksi antara variabel bebas (X) dengan variabel moderator (Y) terhadap variabel terikat (Z), dan *simple effect* terdiri dari dua hipotesis yaitu efek variabel bebas (X) dalam kondisi variabel moderator Y1 terhadap variabel terikat (Z) dan efek variabel bebas (X) dalam kondisi variabel moderator Y2. Berkaitan dengan masalah yang diungkap pada identifikasi masalah di atas, maka dapat dikemukakan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara *undulating* periodisasi tanpa memperhatikan VO₂max terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?. Dan Apakah terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?

2. Apakah terdapat interaksi antara model *undulating* periodisasi dengan $VO_2\max$ yang memberikan perbedaan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita?
3. Apakah terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi $VO_2\max$ tinggi?
4. Apakah terdapat perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi $VO_2\max$ rendah?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan dampak periodisasi, $VO_2\max$ dan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita. Maka dari itu dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengkaji seberapa pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) tanpa memperhatikan $VO_2\max$ terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dan mengkaji perbedaan pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita.
2. Mengkaji interaksi antara model *undulating* periodisasi dengan $VO_2\max$ yang memberikan perbedaan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita.
3. Mengkaji seberapa pengaruh antara model *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi $VO_2\max$ tinggi.
4. Mengkaji seberapa pengaruh antara *daily undulating* periodisasi (DUP) dan *weekly undulating* periodisasi (WUP) terhadap peningkatan kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita dalam kondisi $VO_2\max$ rendah.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini penting untuk dilakukan karena memiliki manfaat yang cukup besar, baik dari segi pengembangan keilmuan, atau aspek teori maupun kegunaan yang bersifat praktis.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini menjadi landasan pengetahuan, mampu melengkapi penelitian sebelumnya, dan juga dapat berguna bagi masyarakat untuk dijadikan informasi dalam penyusunan dan perencanaan program latihan menggunakan model periodisasi yang tepat serta reaksi dari latihan tersebut terhadap kemampuan anaerobik pada pemain futsal wanita berdasarkan VO_{2max} .

1.6.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini akan bermanfaat untuk membantu praktisi olahraga serta masyarakat luas, untuk senantiasa dapat memilih serta menerapkan model-model periodisasi latihan yang disesuaikan dengan karakteristik cabang olahraganya dan termasuk kedalam olahraga yang dominan aerobik ataupun anaerobik.

1.7. Struktur Organisasi Disertasi

Berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 7867/UN40/HK/2019 tentang pedoman penulisan karya ilmiah UPI tahun 2019, maka sistematika penulisan disertasi ini mengacu pada pedoman tersebut yang meliputi:

1. Bab I Pendahuluan

Bab I menjelaskan latar belakang permasalahan yang berkaitan dengan futsal, sistem energi manusia, VO_{2max} , periodisasi latihan dan penelitian tentang periodisasi latihan untuk meningkatkan kemampuan fisik dan mencapai prestasi yang tinggi. Selain itu, masalah penelitian ini diidentifikasi dari latar belakang dan batasan masalah penelitian, kemudian dirumuskan beberapa pertanyaan untuk merumuskan masalah, yang kemudian dijawab oleh penelitian ini. Selain itu, bab ini juga membahas tentang tujuan, manfaat, dan struktur organisasi disertasi.

2. Bab II Kajian Pustaka

Bab II berisi pokok-pokok bahasan dan teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan disertasi ini. Bab 2 mencakup lebih rinci sejarah periodisasi, periodisasi latihan, *daily undulating* periodisasi, *weekly undulating* periodisasi, hakikat kemampuan aerobik, hakikat kemampuan dinamis anaerobik, latihan, hubungan laktat dan latihan, dan hakikat pelatihan *weighted vest*. Selain itu, bab ini mengkaji hasil penelitian terkait model *daily undulating* periodisasi dan *weekly undulating* periodisasi dengan teori-teori fisiologi olahraga, yang dikaji secara logis berdasarkan hasil empiris untuk merumuskan hipotesis penelitian.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab III membahas tentang metode penelitian dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan untuk mengidentifikasi partisipan, alat, prosedur, dan langkah-langkah penelitian sejak awal yang digunakan untuk memperoleh data yang akan dianalisis.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Bab IV menyajikan hasil temuan penelitian dengan mengolah dan menganalisis data statistik untuk membuktikan hipotesis. Setiap hasil penelitian ini dibahas satu per satu dalam diskusi.

5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Bagian V berisi kesimpulan yang menjawab deskripsi masalah dan membenarkan pembuktian hipotesis penelitian. Ada juga implikasi yang membahas betapa pentingnya temuan penelitian ini, dan rekomendasi yang membahas temuan penelitian yang diperlukan untuk kebijakan, praktik, dan teori serta penelitian lebih lanjut.