

**HUBUNGAN VO₂MAX DENGAN RISIKO CEDERA EKSTREMITAS
BAWAH PADA PEMAIN FUTSAL AKADEMI *THE YOUNGER*
MAKASSAR**



FERDIAN RAFI RAHMADI

R021201051

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**HUBUNGAN VO2MAX DENGAN RISIKO CEDERA EKSTREMITAS
BAWAH PADA PEMAIN FUTSAL AKADEMI *THE YOUNGER*
MAKASSAR**

FERDIAN RAFI RAHMADI

R021201051



**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**HUBUNGAN VO2MAX DENGAN RISIKO CEDERA EKSTREMITAS
BAWAH PADA PEMAIN FUTSAL AKADEMI *THE YOUNGER*
MAKASSAR**

**FERDIAN RAFI RAHMADI
R021201051**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Fisioterapi

Pada

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SEMINAR HASIL

HUBUNGAN VO2MAX DENGAN RISIKO CEDERA EKSTREMITAS BAWAH PADA PEMAIN FUTSAL AKADEMI THE YOUNGER MAKASSAR

FERDIAN RAFI RAHMADI

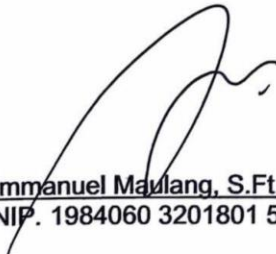
R021201051

Hasil Penelitian,

telah disetujui untuk diseminarkan di depan Panitia Ujian Hasil pada
tanggal, 4 Oktober 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat
pada

Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan :
Pembimbing tugas akhir,



Immanuel Maulang, S.Ft., Physio., M.Kes., Sp.FOR
NIP. 1984060 3201801 5 001

Mengetahui
Ketua Program Studi S1 Fisioterapi,



Andriose Ansanyah, S.Ft., Physio., M.Kes
NIP. 19901002 201803 2 001

SKRIPSI

HUBUNGAN VO2MAX DENGAN RISIKO CEDERA EKSTREMITAS BAWAH PADA PEMAIN FUTSAL AKADEMI THE YOUNGER MAKASSAR

FERDIAN RAFI RAHMADI

R021201051

Hasil Penelitian,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana S1 Fisioterapi pada 4 Oktober
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan :
Pembimbing tugas akhir,


Immanuel Maulang, S.Ft., Physio., M.Kes., Sp.FOR
NIP. 1984060 3201801 5 001

Mengetahui :
Ketua Program Studi S1 Fisioterapi,



Andi Nissa Ansanayah, S.Ft., Physio., M.Kes
NIP. 19901002 201803 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Hubungan VO2Max dengan Risiko Cedera Ekstremitas Bawah pada Pemain Futsal Akademi *the Younger Makassar*" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Immanuel Maulang, S.Ft., Physio., M.Kes., Sp.FOR). Karya ilmiah ini belum diajukan dan Tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun Tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 27 September 2024



METERAI
TEMPEL

Ferdian Rafi Rahmadi
R021201051

DOBFA MX016504162

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Hubungan VO2Max dengan Risiko Cedera Ekstremitas Bawah pada Pemain Futsal Akademi *the Younger Makassar*”**. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW. Adapun skripsi ini dibuat untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Fisioterapi di Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak keterbatasan serta kekurangan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin. Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft., Physio., M.Kes serta bapak/ibu tenaga dosen yang telah memberi banyak pelajaran dan ilmu baik selama proses perkuliahan hingga pada proses penyusunan skripsi ini.
2. Dosen Pembimbing, Bapak Immanuel Maulang, S.Ft., Physio., M.Kes Sp.FOR yang dapat meluangkan waktu serta ilmunya dalam membimbing dan mengarahkan penulis ditengah-tengah kesibukan yang ada, serta menjadi seorang *role model* fisioterapi bagi penulis untuk bisa lebih giat dalam belajar.
3. Dosen Penguji, Bapak Yery Mustari, S.Ft., Physio., M.ClinRehab yang sangat membantu dalam proses penyelesaian skripsi penulis, pun juga Tidak henti-hentinya untuk selalu mendorong penyelesaian studi sebagaimana mestinya, serta Bapak Dr. Nukhrawi Nawir M.Kes yang juga turut memberi saran terkait permasalahan penelitian dari penulis.
4. Segenap Staf Dosen dan Administrasi Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, terlebih khusus Bapak Akhmad Fatahillah yang sangat banyak membantu penulis dalam proses administrasi selama kepengurusan skripsi.
5. Kedua Orang Tua tercinta, yakni Bapak Suhadi dan Ibu Yasni yang begitu banyak memberikan nasihat, saran, dorongan serta kekuatan kepada penulis untuk bisa hingga sampai pada titik ini, semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan dan doa terbaik selalu untuk mereka.
6. Pembina Akademi *the Younger Makassar*, seluruh staf serta teman-teman dan adik-adik yang sangat baik menerima penulis serta membantu dalam proses penelitian dan pengambilan data.
7. Teman-teman AST20SIT yang bersama-sama dengan penulis melewati proses perkuliahan yang panjang hingga pada akhir masa studi ini.
8. Teman-teman dan adik-adik yang turut serta membantu dalam proses pengambilan data dari penulis yang juga memberi dorongan dan motivasi kepada penulis yang Tidak dapat sebutkan namanya satu-persatu.
9. Terima kasih pula kepada diri sendiri untuk tetap yakin dan semangat dalam proses pengerjaan skripsi walaupun hambatan dan rintangan senantiasa menghampiri.

Makassar, 27 September 2024

Ferdian Rafi Rahmadi

ABSTRAK

FERDIAN RAFI RAHMADI. **Hubungan VO2Max dengan Risiko Cedera Ekstremitas Bawah pada Pemain Futsal Akademi the Younger Makassar** (dibimbing oleh Immanuel Maulang, S.Ft., Physio., M.Kes., Sp. FOR)

Latar belakang. Pada atlet futsal cedera menjadi hal yang sangat ditakuti, karena cedera pada permainan futsal memiliki prevalensi yang cukup tinggi, pada satu penelitian yang dilakukan kepada salah satu tim futsal profesional Liga Jepang (*F-league*) pada tahun 2013 hingga 2021, penelitian ini menemukan insiden kejadian cedera sebanyak 16,4 per 1000 jam, dengan total kejadian cedera sebanyak 518, kejadian cedera 58,3% terjadi pada saat latihan dan 41,7% pada saat pertandingan (Yoshida et al., 2023). Tingkat VO2Max seseorang dapat menjadi salah satu faktor risiko terjadinya cedera, karena ketika seseorang memiliki VO2Max yang baik cenderung dapat menjaga kemampuan otot seluruh anggota tubuh selama pertandingan, seseorang yang telah mengalami kelelahan/ akan sangat besar kemungkinannya melakukan hal-hal tanpa terkontrol yang dapat mengakibatkan cedera, karena pada dasarnya penyebab kelelahan ialah ketidakmampuan otot untuk terus berkontraksi akibat produksi asam laktat yang begitu tinggi. **Tujuan.** Untuk mengetahui hubungan antara nilai VO2Max dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal Akademi the Younger Makassar. **Metode.** Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan rancangan analisis deskriptif, yang menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Adapun subjek yang dipilih menggunakan *non probability sampling*, berupa *purposive sampling* dengan sampel sebanyak 37 orang, lalu dilakukan proses pengukuran baik itu Panjang tungkai, VO2Max dan mSEBT. **Hasil.** Distribusi nilai VO2Max menunjukkan bahwa pemain futsal akademi the Younger Makassar memiliki nilai VO2Max yang dirata-ratakan masuk kedalam kategori cukup (39,02 ml/kg/Min) dimana sebaran nilai VO2Max dengan kategori sangat buruk, buruk dan cukup sebanyak 62,1% sedangkan untuk kategori baik, sempurna dan superior sebanyak 37,9%. Berdasarkan uji korelasi Kendall Tau B menunjukkan bahwa hasil nilai signifikansi antara kedua variabel yakni nilai VO2Max dengan nilai mSEBT pada tungkai kiri sebesar 0.000 (<0.05) yang artinya terdapat hubungan antara kedua variabel, dari hasil uji korelasi juga ditemukan koefisien korelasi (r) sebesar 0.585 yang berarti kedua variabel memiliki tingkat korelasi yang bersifat kuat. Sementara itu hasil uji korelasi antara nilai VO2Max dengan nilai mSEBT pada tungkai kanan yakni 0,004 ($<0,05$) yang artinya terdapat hubungan antara kedua variabel dan juga ditemukan koefisien korelasi (r) sebesar 0.423 yang berarti kedua variabel memiliki tingkat korelasi yang bersifat cukup. **Kesimpulan.** Terdapat hubungan antara nilai VO2Max dengan Risiko cedera Ekstremitas Bawah pada pemain futsal the Younger Akademi Makassar.

Kata kunci : VO2Max, Risiko cedera Ekstremitas Bawah, Bleep Test, mSEBT

ABSTRACT

FERDIAN RAFI RAHMADI. **The Relationship between VO2Max and the Risk of Lower Extremity Injury in Futsal Players of the Younger Academy Makassar** (supervised by Immanuel Maulang., S.Ft., Physio., M.Kes., Sp. FOR).

Background. In futsal athletes, injury were a very feared thing, because injuries in futsal have a fairly high prevalence, in one study conducted on one of the professional futsal teams in the Japanese League (F-league) from 2013 to 2021, this study found an incidence of injury incidence of 16.4 per 1000 hours, with a total of 518 injuries, 58.3% of injuries occurred during training and 41.7% during matches (Yoshida et al., 2023). A person's VO2Max level can be one of the risk factors for injury, because when someone has a good VO2Max tends to be able to maintain the ability of the muscles of all limbs during the match, someone who has experienced fatigue will be very likely to do things uncontrollably which can lead to injury, because the cause of fatigue is the inability of the muscles to continue to contract due to the production of lactic acid which is so high.

Objective. To determine the relationship between VO2Max values and the risk of lower extremity injuries in Makassar Academy *the Younger* futsal players. **Methods.** This study uses quantitative research with a descriptive analysis design, which uses a cross-sectional approach. The subjects were selected using nonprobability sampling, in the form of purposive sampling with a sample of 37 people, then the measurement process was carried out for both limb length, VO2Max and mSEBT. **Results.** The distribution of VO2Max values shows that *the Younger* Makassar Academy futsal players have a VO2Max value which is averaged into the fair category (39.02 ml/kg/min) where the distribution of VO2Max values in the very poor, poor, and fair categories is 62.1% while the good, perfect, and superior categories are 37.9%. Based on the Kendall Tau B correlation test, the results of the significance value between the two variables, namely the VO2Max value and the mSEBT value on the left leg of 0.000 (<0.05), means there is a relationship between the two variables, the correlation test results also found a correlation coefficient (r) of 0.585 meaning the two variables have a strong correlation level. Meanwhile, the results of the correlation test between the VO2Max value and the mSEBT value on the right leg are 0.004 (<0.05) which means that there is a relationship between the two variables and also found a correlation coefficient (r) of 0.423 which means that the two variables have a sufficient correlation level. **Conclusion.** There is a relationship between VO2Max value and the risk of Lower Extremity injury in *the Younger* Academy Makassar futsal players.

Keywords: VO2Max, Risk of Lower Extremity injury, Bleep Test, mSEBT

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Akademik	3
1.4.2 Manfaat Aplikatif	3
1.5 Teori	4
1.6 Kerangka Teori	13
1.7 Kerangka Konsep	14
1.8 Hipotesis.....	14
BAB II METODE PENELITIAN	15
2.1 Rancangan Penelitian.....	15
2.2 Tempat dan Waktu Detail Penelitian.....	15
2.2.1 Tempat Penelitian.....	15
2.2.2 Waktu Penelitian.....	15
2.3 Populasi dan Sampel.....	15
2.3.1 Populasi.....	15
2.3.2 Sampel	15
2.4 Alur Penelitian	16
2.5 Variabel Penelitian.....	17
2.5.1 Identifikasi Variabel.....	17
2.5.2 Definisi Operasional.....	17
2.6 Prosedur Penelitian	17
2.6.1 Tahap Persiapan	17
2.6.2 Tahap pengukuran.....	18
2.7 Pengolahan dan Analisis Data.....	20
2.8 Masalah Etika	20

2.8.1 <i>Informed Consent</i>	20
2.8.2 <i>Anonymity</i>	20
2.8.3 <i>Confidentiality</i>	20
2.8.4 <i>Ethical Clearance</i>	20
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	21
3.1 Hasil	21
3.1.1 Distribusi nilai <i>VO2Max</i> pada pemain futsal akademi <i>the Younger</i> Kota Makassar	21
3.1.2 Distribusi nilai resiko cedera pada tungkai kiri pada pemain futsal akademi <i>the Younger</i> Makassar	23
3.1.3 Distribusi nilai resiko cedera pada tungkai kanan pada pemain futsal akademi <i>the Younger</i> Makassar	24
3.1.4 Analisis hubungan antara nilai <i>VO2Max</i> dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal akademi <i>the Younger</i> Makassar	25
3.2 Pembahasan	25
3.2.1 Gambaran Karakteristik Umum Responden	25
3.2.2 Gambaran <i>VO2Max</i> pada Pemain Futsal Akademi <i>the Younger</i> Makassar	26
3.2.3 Gambaran Nilai Risiko Cedera Ekstremitas Bawah pada Pemain Futsal Akademi <i>the Younger</i> Makassar	27
3.2.4 Analisis Hubungan antara <i>VO2Max</i> dengan Nilai Risiko Cedera Ekstremitas Bawah di Tungkai Kiri pada Pemain Futsal Akademi <i>the Younger</i> Makassar	27
3.3 Keterbatasan peneliti	28
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	29
4.1 Kesimpulan	29
4.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. <i>Systematic Review</i>	6
2. Karakteristik Responden	20
3. Distribusi nilai <i>VO2Max</i>	20
4. Distribusi nilai <i>VO2Max</i> berdasarkan Usia	21
5. Distribusi nilai <i>VO2Max</i> berdasarkan Posisi Bermain.....	21
6. Distribusi Nilai Risiko Cedera pada Tungkai Kiri.....	22
7. Distribusi Nilai Risiko Cedera pada Tungkai Kiri berdasarkan Usia.....	22
8. Distribusi Nilai Risiko Cedera pada Tungkai Kiri berdasarkan posisi bermain.	22
9. Distribusi Nilai Risiko Cedera pada Tungkai Kanan	23
10. Distribusi Nilai Risiko Cedera pada Tungkai Kanan berdasarkan Usia ..	23
11. Distribusi Nilai Risiko Cedera pada Tungkai Kiri berdasarkan posisi bermain.	23
12. Hasil uji korelasi Kendall Tau-B terhadap nilai <i>VO2Max</i> dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada tungkai kiri.....	24
13. Hasil uji korelasi Kendall Tau-B terhadap nilai <i>VO2Max</i> dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada tungkai kanan	24

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Kerangka Teori.....	12
2. Kerangka Konsep.....	13
3. Alur Penelitian	15
4. Interpretasi nilai normal <i>VO2Max</i>	16
5. <i>Modified Excurtion Balance Test</i>	17
6. Pengukuran <i>VO2Max</i>	18

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Tingkat Provinsi

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Tingkat Kota

Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Menyelesaikan Penelitian

Lampiran 4. Surat Keterangan Lulus Kaji Etik

Lampiran 5. Informed Consent

Lampiran 6. Data Diri Responden

Lampiran 7. Alat Ukur *VO2Max*

Lampiran 8. Alat Ukur Risiko Cedera Ekstremitas Bawah

Lampiran 9. Hasil Olah Data SPSS

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 11. Riwayat Peneliti

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Arti dan Penjelasan
<i>Muskuloskeletal</i>	Berhubungan Dengan Otot dan Tulang
FIFA	Federasi Sepak Bola Dunia
Kardiorespirasi	Berbicara Mengenai Otot Jantung dan Paru-paru
Prevalensi	Jumlah Kasus Penyakit Dalam Periode Tertentu
Ekstremitas	Anggota Gerak
<i>Dribbling</i>	Menendang
<i>Passing</i>	Mengoper
<i>Control</i>	Mempertahankan Bola
ROM	Lingkup Gerak Sendi
Anatomi	Potongan Tubuh
Reliabel	Konsistensi Dari Serangkaian Pengukuran
Validitas	Menunjukkan Keakuratan Suatu Tes
<i>Proprioceptive</i>	Rasa Tekanan dan Sentuhan Pada Sendi
<i>Incidence</i>	Banyaknya Kasus Baru
<i>Descriptive</i>	Menggambarkan
<i>Analysis</i>	Memeriksa
<i>Pre-Season</i>	Pra Musim
<i>Questionnaire</i>	Daftar Pertanyaan
<i>Informed Consent</i>	Lembar Persetujuan
<i>Injury Report</i>	Laporan Kejadian Cedera
<i>Badminton Agility Test</i>	Tes Kelincahan Pada Pemain Badminton
<i>Reach Assymetric</i>	KeTidaksimetrisan Jangkauan
<i>Injury</i>	Cedera
<i>Margin of Error</i>	Tingkat Batas Kesalahan yang Diterima Dari Hasil Survei Sampling

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Lambang/singkatan	Arti dan Penjelasan
<i>mSEBT</i>	<i>Modified Star Excursion Balance Test</i>
<i>ROM</i>	<i>Range of Motion</i>
<i>VO2Max</i>	<i>Volume Oxygen Maximum</i>
<i>FIFA</i>	<i>Federation of International Football Association</i>

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Futsal merupakan salah satu jenis olahraga yang begitu digemari oleh masyarakat, hal ini dikarenakan jika dibandingkan dengan sepakbola yang membutuhkan sebanyak 11 orang dalam satu tim, futsal hanya membutuhkan lima pemain dalam satu tim. Selain itu, tersedianya lapangan futsal di seluruh kota, utamanya kota-kota besar menjadikan futsal begitu populer dimasyarakat utamanya kepada anak muda. Hal ini didukung oleh prestasi Tim Nasional Futsal yang baik, berdasarkan *press release* FIFA (*Federation of International Football Association*) yang *update* 10 Mei 2024 menempatkan Indonesia berada di peringkat 28 dunia, jauh meninggalkan prestasi Tim Nasional Sepakbola yang masih berada di posisi 134 dunia. Teknik dasar futsal relatif sama dengan sepak bola yakni *passing*, *shooting*, *control*, dan *dribbling* karena pada dasarnya kata futsal di ambil dari Bahasa Spanyol "*Futbol sala*" memiliki arti sepakbola yang dimainkan di dalam ruangan, akan tetapi dalam permainan futsal terdapat beberapa perbedaan dengan sepakbola, seperti aturan dalam futsal yang pemainnya bisa melakukan pergantian terus menerus tanpa ada batasan, berbeda dengan sepakbola yang memiliki batasan aturan pergantian, dan jika dilihat dari bentuk dan pola permainan, futsal cenderung lebih dinamis dibanding sepakbola (Rohman et al., 2021)

Pada permainan futsal, pemain diharapkan dapat melakukan transisi dari menyerang ke posisi bertahan secara berulang-ulang hanya dalam hitungan detik sehingga begitu menguras tenaga dan fisik yang menyebabkan perlunya kemampuan daya tahan otot kardiorespirasi (*VO2Max*) yang baik guna menjaga fokus seseorang selama permainan, serta agar dapat terhindar dari cedera. Pada atlet futsal cedera menjadi hal yang sangat ditakuti, karena cedera pada permainan futsal memiliki prevalensi yang cukup tinggi, pada satu penelitian yang dilakukan kepada salah satu tim futsal profesional Liga Jepang (*F-league*) pada tahun 2013 hingga 2021, penelitian ini menemukan insiden kejadian cedera sebanyak 16,4 per 1000 jam, dengan total kejadian cedera sebanyak 518, kejadian cedera 58,3% terjadi pada saat latihan dan 41,7% pada saat pertandingan (Yoshida et al., 2023). Hal ini sejalan dengan observasi awal yang telah dilakukan oleh peneliti, sebanyak 80% dari 26 orang pemain futsal Akademi *the Younger* Makassar yang pernah mengalami cedera dan telah diwawancara mengaku mengalami cedera pada saat latihan, dan sisanya pada saat pertandingan (Data primer, 2024). Pada penelitian (Marques et al., 2024) menyebutkan bahwa angka kejadian cedera secara berurutan pemain elite/profesional, pra-profesional dan amatir sebanyak 4,8 per 1000 jam, 11,8 per 1000 jam, 13,8 per 1000 jam, pada pemain futsal Akademi *the Younger* Makassar masuk ke dalam kelompok amatir (Data primer, 2024). Penelitian (Tomsofsky et al., 2020) menyebutkan bahwa bagian tubuh yang paling sering mengalami cedera pada pemain futsal adalah bagian ekstremitas bawah

sebanyak lebih dari 88%, hal ini disebabkan karena anggota tubuh bagian bawah yang paling aktif ketika bermain futsal, semua teknik dasar yang ada permainan futsal yakni *shooting, dribbling, passing*, maupun *control* pada dasarnya sangat dominan menggunakan ekstremitas bawah. Di samping itu, futsal juga merupakan olahraga kontak memiliki risiko besar mengalami cedera akibat tubrukan, hingga pada penelitian tersebut menyebutkan bahwa sebanyak lebih dari 46% kejadian cedera merupakan bentuk cedera kontak utamanya terjadi dengan pemain lain.

Faktor yang mempengaruhi terjadinya risiko cedera dibagi menjadi 2, yakni faktor intrinsik dan ekstrinsik, faktor intrinsik yakni komponen yang didasarkan pada keadaan dari dalam diri seseorang, contohnya seperti usia, jenis kelamin, komposisi tubuh yang meliputi (berat badan, presentasi lemak, dan bentuk struktur tubuh), kemudian keadaan kesehatan yang meliputi (riwayat cedera, keTidakstabilan pada persendian), kemampuan fisik meliputi (kekuatan dan daya ledak, *VO2Max*, ROM), bentuk anatomi, *skill*, dan faktor psikologis seseorang, sedangkan faktor ekstrinsik merupakan faktor yang Tidak berasal dari dalam diri seseorang seperti halnya kondisi lapangan, alat olahraga yang digunakan, intensi permainan maupun cuaca (Bahr & Krosshaug, 2005).

VO2Max seseorang menjadi faktor risiko terjadinya cedera, karena ketika seseorang memiliki *VO2Max* yang baik cenderung dapat menjaga kemampuan otot seluruh anggota tubuh selama pertandingan, seseorang yang telah mengalami kelelahan dan keletihan akan sangat besar kemungkinannya melakukan hal-hal yang di luar kontrol yang dapat mengakibatkan cedera karena pada dasarnya penyebab kelelahan ialah keTidakmampuan otot untuk terus berkontraksi akibat produksi asam laktat yang begitu tinggi. penelitian (Huygaerts et al., 2020) menjelaskan bahwa kelelahan dapat menyebabkan adanya perubahan pola pada koordinasi otot dan saraf yang berpotensi meningkatkan risiko cedera. Hal ini sejalan dengan penelitian (Agustiyawan, et al., 2022) yang menyimpulkan bahwa terdapat adanya hubungan *VO2Max* dan risiko cedera. Sehingga dapat disimpulkan nilai *VO2Max* seseorang memiliki keterkaitan dengan risiko cedera.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas menjadi landasan bagi penulis untuk melakukan penelitian mengenai “Hubungan *VO2Max* dengan Risiko Cedera Ekstremitas Bawah pada Pemain Futsal Akademi *the Younger* Makassar”, sehingga dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana distribusi nilai *VO2Max* pada pemain futsal akademi *the Younger* Makassar?
- b. Bagaimana distribusi nilai risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal akademi *the Younger* Makassar?
- c. Bagaimana hubungan antara *VO2Max* dengan risiko cedera ekstremitas

bawah pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*?

- d. Bagaimana distribusi nilai *VO2Max* dan risiko cedera berdasarkan usia dan posisi bermain pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan *VO2Max* dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui distribusi nilai *VO2Max* pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*?
- b. Untuk mengetahui distribusi nilai risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*?
- c. Untuk mengetahui hubungan *VO2Max* dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*.
- d. Untuk mengetahui distribusi nilai *VO2Max* dan risiko cedera berdasarkan usia dan posisi bermain pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

- a. Memberikan informasi serta gambaran mengenai nilai *VO2Max* pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*.
- b. Memberikan informasi serta gambaran mengenai risiko cedera pada pemain futsal akademi *the Younger Makassar*.
- c. Menjadi bahan acuan dan/atau pembandingan bagi peneliti yang lain dengan masalah yang sama secara lebih mendalam.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

- a. Penelitian ini menjadi sebuah pengalaman bagi peneliti untuk menerapkan keterampilan lapangan pada bidang kesehatan sesuai dengan kaidah ilmiah yang telah dipelajari selama fase perkuliahan.
- b. Penelitian ini menjadi bahan informasi serta masukan kepada pelatih dan anggota futsal akademi *the Younger Makassar*.
- c. Penelitian ini menjadi bahan masukan bagi pengembangan keilmuan fisioterapi di Makassar dan di Indonesia.
- d. Penelitian ini menjadi bahan masukan untuk meningkat kualitas pendidikan fisioterapi di Universitas Hasanuddin.

1.5 Teori

VO2Max ialah kemampuan atau kapasitas konsumsi oksigen maksimum pada seseorang yang dinyatakan dalam satuan mL/kg/min, *VO2Max* merupakan *gold standard* yang digunakan untuk menilai kemampuan daya tahan kardiorespirasi seseorang, daya tahan kardiorespirasi berbicara tentang seberapa lama seseorang melakukan aktivitas/biasanya berlari sampai berada pada titik mengalami kelelahan (Parengkuan, 2021)

Pada saat seseorang sedang berolahraga apalagi dengan intensitas yang tinggi maka otot akan mengalami kelelahan, kelelahan ini terjadi akibat dari ketidakmampuan kerja otot untuk tetap dapat berkontraksi yang disebabkan karena adanya penurunan kreatin fosfat, glikogen dan ATP. Jika jumlah zat-zat tersebut berkurang maka mekanisme kontraksi Tidak mampu menghasilkan energi (Parahita, 2009) pada proses metabolisme energi, karbohidrat akan diubah menjadi glukosa dan jika Tidak digunakan akan menjadi glikogen sebagai cadangan energi di dalam hati dan otot, glikogen ini kemudian akan dipecah secara kimia menjadi asam piruvat, kehadiran O₂ menyebabkan asam laktat Tidak menumpuk, dikarenakan proses pembentukan asam laktat terjadi pada proses metabolisme secara anaerobik, Asam laktat yang jika terakumulasi dan melebihi nilai ambang batasnya maka akan menghambat kontraksi otot dengan cara menurunkan pH didalam otot dan darah sehingga terjadi kelelahan (Wahid, 2022), dalam penelitian (Cardoso-Marinho et al., 2022) menyebutkan bahwa 38,1% risiko terjadinya cedera ialah adanya faktor kelelahan. Pada penelitian yang lain (Agustiyawan et al., 2022) menyimpulkan bahwa adanya hubungan antara *VO2Max* dengan risiko cedera, Adapun salah satu metode untuk menilai *VO2Max* seseorang adalah *20-m shuttle run test* atau yang dikenal dengan *bleep test/beep test*. *Bleep test* sendiri merupakan salah satu tes *VO2Max* yang paling sering digunakan dikarenakan tes ini lebih praktis dibandingkan tes yang lain, tes ini umumnya dilakukan di dalam ruangan karena hanya membutuhkan lintasan sepanjang 20 meter dengan alat pembantu lainnya dan tes yang membutuhkan biaya yang lebih murah dibandingkan tes yang lain, menurut (Aandstad et al., 2011) menyebutkan bahwa *bleep test* menjadi tes yang reliabel untuk pengukuran *VO2Max*, hal ini sejalan dengan penelitian (Dimarucot & Macapagal, 2021) yang mengatakan bahwa *bleep test* sudah sangat banyak digunakan untuk menilai kemampuan *VO2Max* seseorang, tes ini sebenarnya dibuat untuk melihat kebugaran orang dewasa yang sehat dan juga pada atlet yang berpartisipasi dalam olahraga, kemudian ia menambahkan bahwa seTidaknya terdapat 50 negara yang telah menggunakan tes ini dikarenakan biaya yang dikeluarkan cenderung lebih murah. Selain itu berdasarkan uji validitas pada penelitian (Mayorga-Vega et al., 2015) menyatakan bahwa *bleep test* memiliki validitas sebanyak (0,66-0,84) untuk menghitung volume oksigen maksimum.

Untuk pengukuran risiko cedera pada ekstremitas bawah sendiri dapat menggunakan instrumen *mSEBT* (*modified star excursion balance test*), Hasil penelitian dari (Gribble et al., 2012) menunjukkan bahwa *mSEBT* merupakan alat

ukur yang reliabel dan valid sebagai tes dinamis dalam memprediksi risiko cedera pada ekstremitas bawah, penelitian (Gribble et al., 2013) juga menunjukkan reliabilitas daripada *mSEBT* sebagai alat ukur memiliki angka 0,89-0,94, pada *mSEBT* faktor keseimbangan, kontrol postur, *proprioceptif*, daya tahan otot serta fleksibilitas menjadi komponen-komponen yang dilihat untuk menentukan seseorang mempunyai risiko cedera atau Tidak. Pada penelitian (Butler et al., 2013) menyebutkan bahwa pada pemain sepakbola yang memiliki skor gabungan *mSEBT* <89,6% memiliki risiko 3,5 kali lebih besar untuk mengalami cedera dengan (sensitivitas 100%) dan (spesifitas 71,7%), (Smith et al., 2015) juga mengatakan bahwa pada skor *anterior reach side to side* yang berbeda >4cm maka memiliki interpretasi berisiko mengalami cedera.

Tabel 1. *Systematic Review*

No	Jurnal (mendeley)	Gap Latar Belakang	Metode			Hasil	Kesimpulan	Keterangan Berdasarkan Pemikiran Anda
			Sampel	Variabel	alat ukur			
1	<i>Futsal injuries: A 7-season incidence and characteristics</i> (Yoshida et al., 2023)	Penelitian ini dilakukan untuk melihat tipe-tipe cedera yang terjadi pada atlet futsal profesional jepang selama periode latihan maupun pada saat pertandingan	sampel pada penelitian ini adalah salah satu tim futsal jepang (F-League) sebanyak 137 orang	- cedera berdasarkan posisi pemain - cedera berdasarkan gambaran kejadian - cedera berdasarkan tingkat keparahan - cedera berdasarkan insiden - cedera berdasarkan lokasi - cedera berdasarkan tipe cedera	Tidak dijelaskan secara rinci tentang alat ukur akan tetapi dilakukan dengan cara observasi lapangan	Hasil daripada penelitian ini menemukan sebanyak 518 kejadian cedera selama periode penelitian dimana 58,3% terjadi selama latihan dan 41,7% terjadi selama pertandingan, total kejadian cedera sebanyak 16,4 per 1000 jam	penelitian ini dapat mengklarifikasi insiden cedera yang terjadi beserta karakteristiknya baik itu selama latihan maupun selama pertandingan pada olahraga futsal	Penelitian ini membantu penulis untuk menemukan gambaran kejadian cedera pada atlet futsal berdasarkan parameter yang telah ditentukan sebelumnya dalam penelitian ini

2	<i>Descriptive analysis of injury types and incidence during futsal preseason across different competitive levels</i> (Marques et al., 2024)	Penelitian ini dilakukan untuk memeriksa angka kejadian cedera dengan membandingkan level kompetisi pada atlet futsal selama pra-musim	68 orang pemain futsal putra	kejadian cedera tingkat cedera lokasi pada tubuh part anatomis tipe cedera mekanisme cedera keparahan	<i>informed consent, questionnaire dan injury report</i>	Penelitian ini menemukan bahwa insiden kejadian cedera terjadi dari yang terendah jika diurutkan sebagai berikut : <i>elite</i> , <i>sub-elite</i> , amatir (4,8 per 1000 jam, 11,8 per 1000 jam, 13.9 per 1000 jam)	pemain futsal amatir memiliki angka insiden terjadinya cedera paling banyak di antara grup yang lain	Penelitian ini membantu penulis untuk menentukan populasi penelitian yang dituju
3	<i>The Correlation between VO2Max with Agility and Musculoskeletal Injury Profile Among Teenage Badminton Athletes</i> (Handaru et al., 2019)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara Daya tahan dan kelincahan terhadap kejadian cedera <i>musculoskeletal</i>	Atlet badminton sebanyak 26 orang	- Daya tahan - Kelincahan - cedera <i>musculoskeletal</i>	- <i>Bleep test</i> - <i>badminton agility test</i> (BAT) - pemeriksaan fisik dan kuisisioner	Terdapat hubungan antara VO2Max dengan kejadian cedera <i>musculoskeletal</i> , tes <i>spearman</i> menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara VO2Max dengan kejadian cedera <i>musculoskeletal</i> (r0.723)	Terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian cedera <i>musculoskeletal</i> dengan VO2Max	Penelitian ini membantu penulis mendapatkan informasi antara hubungan VO2Max dengan kejadian cedera dan juga menilai <i>Bleep test</i> sebagai alat ukur pada VO2 max

4	<i>Mechanisms of Hamstring Strain Injury : Interactions between Fatigue , Muscle Activation and Function</i> (Huygaerts et al., 2020)	Penelitian ini menyelidiki keterlibatan antara komponen kelelahan, aktivasi otot serta fungsinya dengan kejadian cedera hamstring				Sangat sulit untuk untuk menghitung aspek tendon dan otot		
5	<i>The validity and reliability of three field tests for assessing college freshmen students' cardiovascular endurance</i> (Dimarucot et al, 2021)	Ingin mengetahui realibilitas dan validitas dari tes VO2Max yang cocok digunakan pada mahasiswa mereka	Mahasiswa Universitas San Bela	<i>Cardio Vascular endurance</i>	<i>Bleep test, the Step Test dan the Jumping Rope test</i>		ketiga bentuk test yakni <i>Step test, Jumping Rope Test dan Bleep test</i> valid dan reliabel untuk dijadikan sebagai alat ukur VO2Max	Menjadi perhatian kepada peneliti untuk menggunakan <i>bleep test</i> dengan menaati prosedur sebaik mungkin, karena berdasarkan jurnal tersebut mengatakan bahwa <i>bleep test</i> sebaiknya digunakan untuk mengukur VO2 max

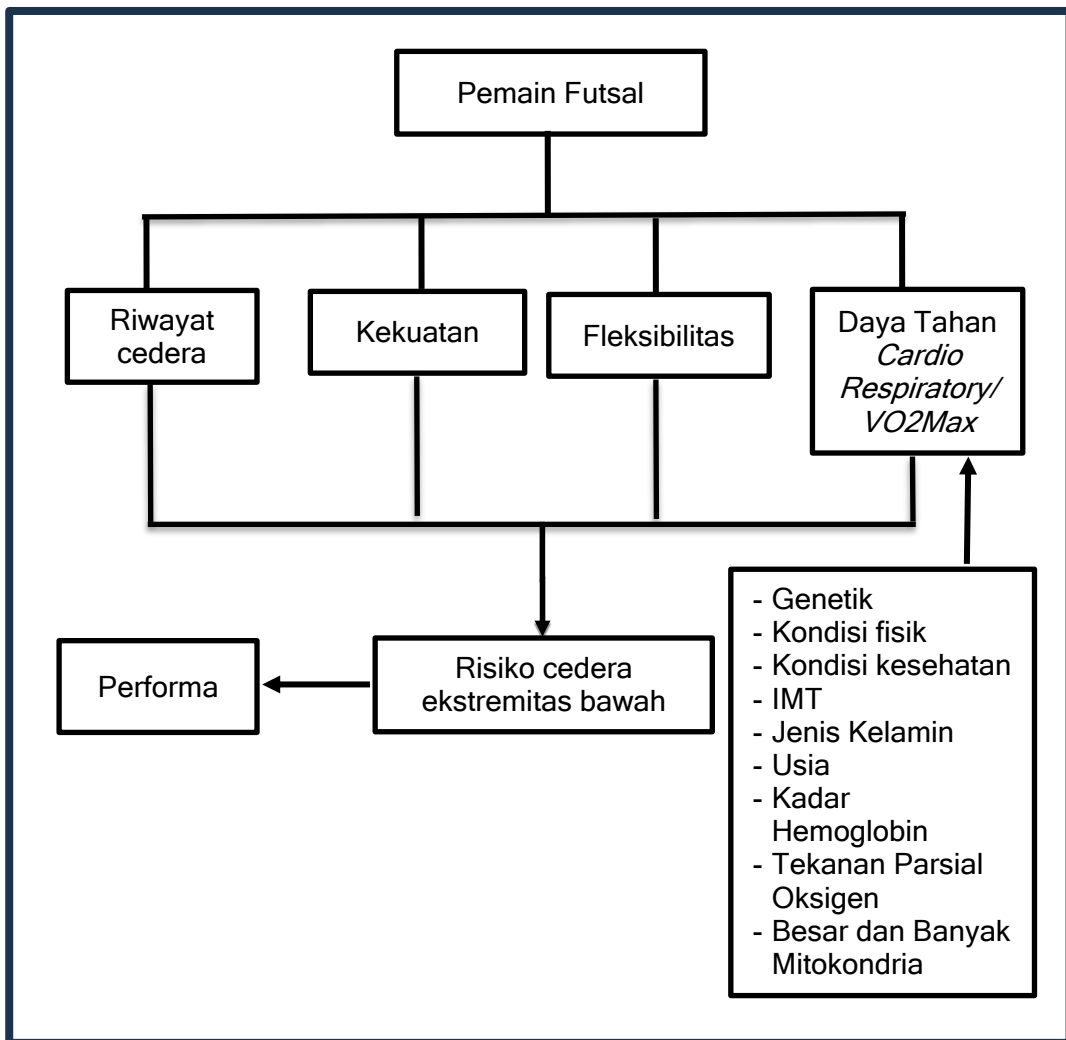
--	--	--	--	--	--	--	--	--

6	<i>Does the multistage 20-m shuttle run test accurately predict VO2Max in ncaa division 1 women collegiate field hockey athletes?</i> (Magee et al., 2021)	Ingin mengetahui akurasi dari <i>bleep test</i> pada atlet hoki wanita NCAA divisi 1	65 atlet	VO2Max	<i>Bleep test/Multistage 20-m Run Test</i>		Menyatakan bahwa pengukuran VO2Max dengan menggunakan <i>20-m shuttle run test</i> valid jika dibandingkan dengan alat ukur <i>metabolic cart</i> , dan menjadi alat ukur yang valid untuk digunakan pada atlet hoki putri	Membantu memastikan bahwa <i>bleep test</i> masih memiliki validitas yang baik untuk dijadikan sebagai tes pengukuran VO2Max dengan beberapa pertimbangan
7	Hubungan VO2Max dengan risiko cedera pada pemain voli amatir di klub bola voli Jakarta (Agustiyawan et al, 2022)	Mengidentifikasi hubungan antara VO2Max dengan risiko cedera pada atlet voli amatir	26 orang atlet voli laki-laki	VO2Max - Risiko cedera	<i>cooper test - Functional movement screening</i>	adanya hubungan VO2Max dan risiko cedera dengan koefisien korelasi Tidak searah	terdapat hubungan antara VO2Max dan risiko cedera pada atlet voli amatir dengan korelasi negatif	Penelitian ini membantu penulis untuk mendapatkan informasi hubungan nilai VO2Max dengan

8	<i>Star excursion balance test performance varies by sport in healthy division 1 collegiate athletes</i> (Stiffler, 2015)	nilai daripada <i>mSEBT</i> akan berbeda tergantung dari jenis kelamin beserta olahraga apa yang digeluti		<i>dynamic balance, postural control</i>	<i>Star Excursion Balance test</i>	Rata-rata nilai normal jarak jangkauan mulai dari 62%-69%,84%-97% dan 99%-113% pada aspek ANT,PL, PM. Dan skor gabungan sebesar 82%-92%	kemampuan dari <i>mSEBT</i> dalam melihat risiko cedera harus melihat faktor olahraga apa yang dimainkan	Nilai daripada <i>mSEBT</i> dalam menentukan risiko cedera masih belum memiliki standar yang baku
9	<i>Association of Y balance test reach asymmetry and injury in Division I Athletes</i> (Smith et al., 2015)	Pada penelitian sebelumnya belum menyatakan interpretasi mengenai risiko cedera pada tes ini	184 orang	<i>Reach Assymetric dan Injury</i>	<i>Y Balance Test</i>	Nilai <i>assymetric</i> dari pengukuran YBT >4 cm pada tampak anterior menginterpretasikan terdapat risiko cedera		Sudah terdapat interpretasi mengenai kegunaan <i>mSEBT</i> untuk menilai risiko cedera

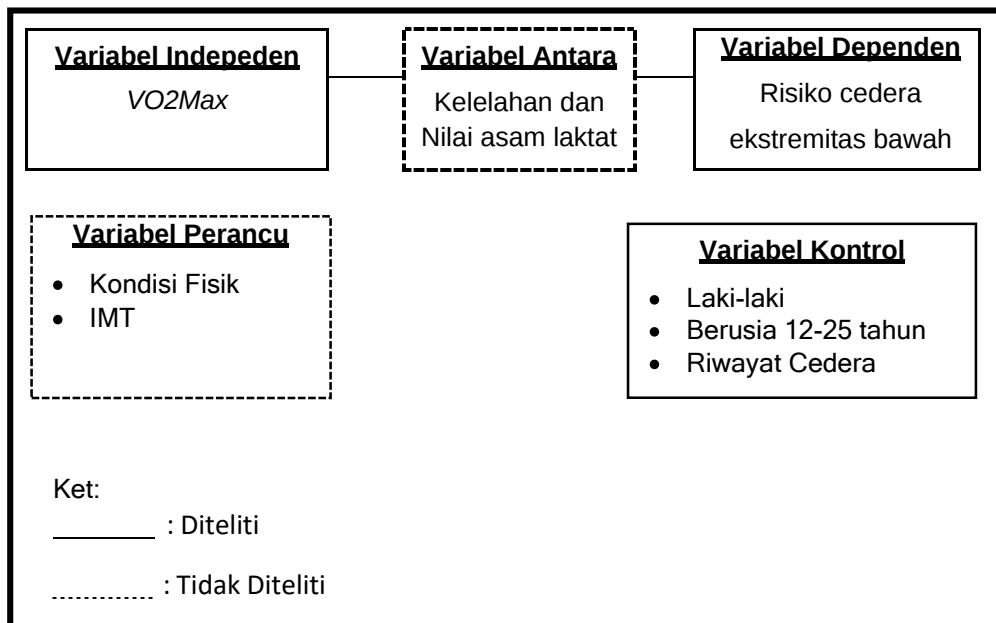
10	<i>Interrater reliability of the Star Excursion Balance Test</i> (Gribble et al., 2013)	Membandingkan antara nilai <i>interrater reliability</i> dan <i>intrarater reliability</i> pada <i>mSEBT</i>		<i>Reach distance</i>	<i>Star Excursion Balance test</i>		<i>mSEBT</i> menjadi tes yang reliabel bergantung kepada orang yang menilai tes, yakni ketika penilai dilatih oleh penilai yang berpengalaman . Adapun jangkauan pada tampak <i>anterior</i> , <i>posteromedial</i> dan <i>posterolateral</i> memiliki reliabilitas yang sempurna	mengarahkan peneliti untuk benar-benar memerhatikan langkah dan prosedur yang tepat dan akurat guna mendapatkan suatu data yang tepat.
----	---	--	--	-----------------------	------------------------------------	--	---	--

1.6 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori
(Sumber: Data Primer, 2024)

1.7 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

(Sumber: Data Primer, 2024)

1.8 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka konsep yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan VO2Max dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal Akademi *the Younger* Makassar.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan rancangan analisis deskriptif, yang menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Adapun subjek yang dipilih menggunakan *non probability sampling*, berupa *purposive sampling*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi korelasi antara *VO2Max* dengan risiko cedera ekstremitas bawah pada pemain futsal Akademi *the Younger* Makassar.

2.2 Tempat dan Waktu Detail Penelitian

2.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lapangan Futsal BTP, Kec Tamalanrea, Kota Makassar.

2.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli 2024.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah pemain futsal Akademi *the Younger* Makassar.

2.3.2 Sampel

Teknik pengambilan sampel yang dipakai dalam pengambilan data penelitian ini adalah dengan teknik *purposive sampling* dengan rumus *slovin*. Dalam penentuan jumlah sampel yang digunakan. Rumus ini digunakan dengan menghitung sampel dari populasi yang sudah diketahui dengan jumlah sebanyak 40 orang. Rumus untuk menentukan sampel adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

$$n = \frac{40}{1 + 40(0,05)^2}$$

$$n = 36,364$$

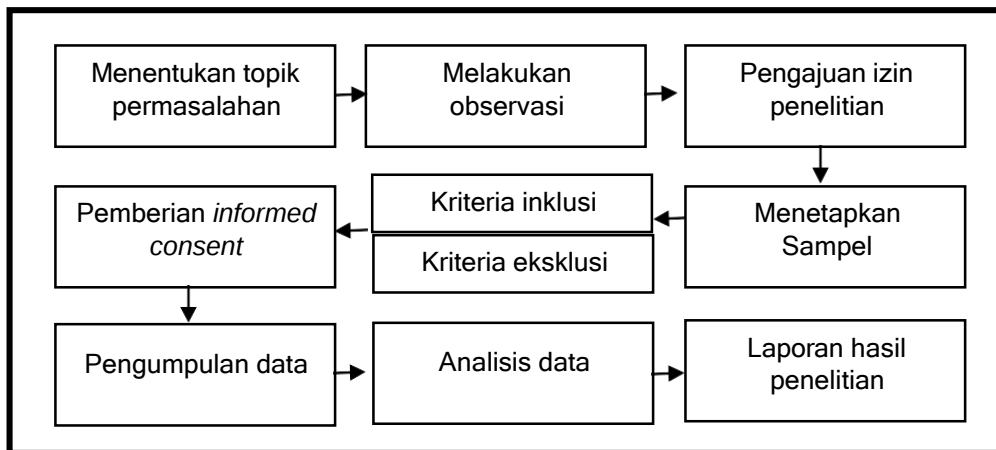
Keterangan:

- n = Sampel
 N = Populasi
 e = Presisi (*Margin of error*) 5% (0.05)

Berdasarkan hasil perhitungan, maka besarnya penarikan sampel dalam penelitian sebanyak 37 orang. Dalam pengambilan sampel ada beberapa kriteria yang telah ditetapkan harus diperhatikan, sebagai berikut:

- a. Kriteria inklusi
 - 1) Pemain futsal aktif dari akademi futsal *the Younger* Makassar
 - 2) Memiliki jadwal latihan yang rutin
 - 3) Berusia 12-25 tahun
- b. Kriteria eksklusi
 - 1) Sedang dalam keadaan demam
 - 2) Begadang sebelum melakukan tes
- c. Kriteria *Drop Out*
 - 1) Tidak mengikuti tes hingga selesai
 - 2) Cedera pada saat tes sedang berjalan

2.4 Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

(Sumber: Data Primer, 2024)

2.5 Variabel Penelitian

2.5.1 Identifikasi Variabel

Variabel penelitian ini terdiri dari variabel independen (variabel bebas) dan variabel dependen (variabel terikat) yaitu sebagai berikut:

- a. Variabel independen : *VO2Max*
- b. Variabel dependen : Risiko cedera ekstremitas bawah

2.5.2 Definisi Operasional

- a. Kemampuan *VO2Max*
merupakan pengukuran kapasitas maksimal daya tahan kardiorespirasi pada seseorang. Metode untuk mengukur *VO2Max* menggunakan *bleep test*. Adapun interpretasinya sebagai berikut:

Tabel 2. Interpretasi nilai *bleep test*.

Kategori	Kisaran angka (kg/ml/min)
Sangat Buruk	<33.0
Buruk	33.0 - 36.4
Cukup	36.5 - 42.4
Baik	42.5 – 46.4
Sempurna	46.5-52.5
Superior	>52.4

Gambar 4. Interpretasi nilai normal *VO2Max*

Sumber : (Buttar et al., 2022)

- b. Risiko cedera ekstremitas bawah
Risiko cedera ekstremitas bawah ialah penilaian mengenai besar potensi seseorang mengalami cedera pada anggota tubuh bagian bawah. Adapun alat ukur yang digunakan untuk menilai risiko cedera ekstremitas bawah adalah *mSEBT* (*modified star excursion balance test*).
Adapun interpretasinya yakni jika *composite score* <89,6% = memiliki risiko cedera (Butler et al., 2013)

2.6 Prosedur Penelitian

2.6.1 Tahap Persiapan

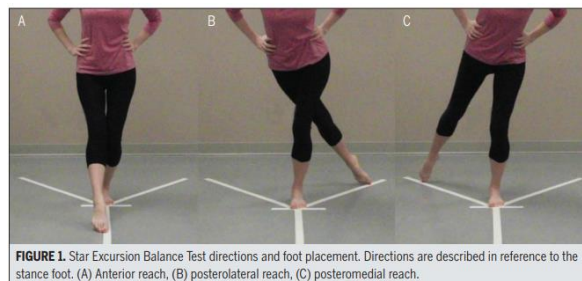
Persiapan instrumen alat dan bahan yang mendukung

penelitian yang terdiri atas:

- a. Alat tulis
- b. *Informed consent*
- c. Cone
- d. Meteran
- e. Lakban hitam
- f. *Sticky notes*
- g. *Speaker*
- h. Bolpen
- i. Lembar interpretasi

2.6.2 Tahap pengukuran

- a. Menjelaskan tujuan tindakan kepada responden.
- b. Responden mengisi *informed consent* dan lembar formulir yang berisi identitas diri.
- c. Pengukuran risiko cedera.



Gambar 5. *Modified Excursion Balance Test*

Sumber: (Stiffler et al., 2015)

1. Jelaskan kepada responden maksud dan tujuan *test* ini dilakukan.
2. Mengukur panjang tungkai bawah responden menggunakan meteran yang diukur mulai dari *Anterior Superior Iliac Spine* (ASIS) sampai ke aspek *distal* pada *Malleolus Medial*, lutut dalam keadaan ekstensi penuh, pasien dalam posisi berbaring supinasi.
3. Minta kepada pasien untuk melepaskan alas kaki lalu berikan contoh pelaksanaan *mSEBT* yang benar seperti.
 - sikap dan posisi kedua tangan yang memegang pinggang, badan posisi seimbang dengan kaki yang menapak ke lantai sebagai pusat tumpuan.

- posisi kaki yang akan melangkah dalam keadaan melayang dan Tidak menyentuh lantai sampai berada titik terjauh.
 - lakukan bergantian pada kedua tungkai.
 - kemudian berikan kesempatan sebanyak enam kali percobaan sebelum melangkah ke prosedur pengukuran sebenarnya. Dan pastikan responden memahami instruksi tes dengan baik.
4. Beri kesempatan 3 kali pada masing-masing percobaan dan ambil jarak terjauh.
 5. Percobaan diulang jika,
 - Kehilangan keseimbangan di tengah percobaan.
 - Menggunakan seluruh area telapak kaki untuk menginjak permukaan.
 - Terjatuh.
 - Menyeret kaki.
 - Tidak kembali ke posisi awal pada saat setelah melakukan tes.
 6. Tes dianggap gagal jika pasien mengulangi percobaan sebanyak 4 kali.
- d. Pengukuran *VO2Max*.



Gambar 6. Pengukuran *VO2Max*

Sumber: (Ginancar, 2018)

1. Siapkan *cone* dan *speaker* lalu ukur jarak antar *cone* ke *cone* yang lain sepanjang 20 meter.
2. Sebelum tes responden dijelaskan mengenai maksud dan tujuan tes serta prosedur pelaksanaannya, meminta pasien menggunakan sepatu kemudian diberi waktu 10 menit untuk melakukan pemanasan.
3. Responden bersiap dimasing-masing tepi *cone* dengan

posisi start berdiri, ketika bunyi *bleep* pertama responden kemudian berlari ke arah *cone* yang lain, setelah sampai di *cone* kemudian berbalik arah lalu bersiap menunggu bunyi *bleep* selanjutnya untuk lanjut berlari.

4. Responden dinyatakan harus berhenti apabila Tidak sampai pada *cone* pada batas waktu yang ditentukan sebanyak dua kali berturut-turut, peneliti mencatat skor dari tes.

2.7 Pengolahan dan Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang terkumpul berasal dari pengukuran primer menggunakan *Bleep Test* dan *modified Star Excursion Balance Test*. Setelah pengumpulan data, dilakukan analisis menggunakan pendekatan univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk mengidentifikasi frekuensi distribusi setiap variabel, sementara analisis bivariat diterapkan untuk menguji hipotesis dan memahami hubungan antar variabel. Proses analisis data menggunakan program komputer *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) 26, uji korelasi menggunakan Kendall Tau-B

2.8 Masalah Etika

2.8.1 Informed Consent

Lembar persetujuan diberikan pada responden yang menjadi subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan menandatangani lembar persetujuan dan apabila responden menolak maka peneliti tidak memaksa kehendak dan wajib menghormati keputusan responden.

2.8.2 Anonymity

Demi menjaga kerahasiaan responden, maka peneliti Tidak mencantumkan nama responden dalam laporan penelitian, tetapi berupa inisial atau kode.

2.8.3 Confidentiality

Kerahasiaan informasi yang telah diberikan oleh responden dijamin oleh peneliti dan hanya kelompok data tertentu yang dilaporkan sebagai hasil penelitian.

2.8.4 Ethical Clearance

Penelitian ini melindungi subjek penelitian melalui instrumen yang terukur dan rangkaian proses penelitian melalui penerapan kode etik penelitian yang diajukan kepada komisi etik Universitas Hasanuddin.