

PENGARUH KOMBINASI *STRETCHING* DAN *COLD WATER IMMERSION* TERHADAP PEMULIHAN KELELAHAN PADA ATLET BOLA VOLI DI KLUB MUTIARA SLEMAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI



Dirulis untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelar
Sarjana Olahraga
Program Studi Ilmu Keolahragaan

Oleh:

RIANDANI DWI CAHYANTI

NIM. 20603144009

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2024**

PENGARUH KOMBINASI *STRETCHING* DAN *COLD WATER IMMERSION* TERHADAP PEMULIHAN KELELAHAN PADA ATLET BOLA VOLI DI KLUB MUTIARA SLEMAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI



Dirulis untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mendapatkan gelar
Sarjana Olahraga
Program Studi Ilmu Keolahragaan

Oleh:

RIANDANI DWI CAHYANTI

NIM. 20603144009

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2024

PENGARUH KOMBINASI *STRETCHING* DAN *COLD WATER IMMERSION* TERHADAP PEMULIHAN KELELAHAN PADA ATLET BOLA VOLI DI KLUB MUTIARA SLEMAN

Riandani Dwi Cahyanti
NIM 20603144009

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* dalam menurunkan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman.

Penelitian ini adalah penelitian *pre-experimental design* dengan rancangan penelitian *one group pretest – post test design*. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet bola voli yang mengikuti latihan di Klub Mutiara Sleman, sampel dalam penelitian ini sebanyak 15 orang perempuan dengan rentang usia 14-21 tahun. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *incidental sampling*. Subjek mendapatkan perlakuan kombinasi *stretching* dan *Cold Water immersion* satu kali perlakuan dengan durasi 20 menit pada kondisi kelelahan pasca latihan. Sebelum dan sesudah perlakuan, subjek diukur denyut nadi dengan cara palpasi dan tingkat kelelahan menggunakan instrumen *Rating of Perceived Exertion* (RPE), *Fatigue Assessment Scale* (FAS). Teknik analisis data menggunakan uji *paired t-test* dengan taraf signifikansi 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman menghasilkan penurunan denyut nadi dan penurunan tingkat kelelahan yang signifikan, dibuktikan pada denyut nadi *pretest* dengan rata rata $95,46 \pm 15,84$, sedangkan *posttest* dengan rata rata sebesar $74,14 \pm 15,33$, dengan nilai sig. 0,001, RPE *pretest* dengan rata rata sebesar $6,13 \pm 1,30$, sedangkan *posttest* dengan rata rata sebesar $0,93 \pm 0,96$ dengan nilai sig. 0,001, dan FAS *pretest* dengan rata rata sebesar $29,60 \pm 4,68$, sedangkan *posttest* dengan rata rata $22,00 \pm 6,78$ dengan nilai sig. 0,004. Jadi dapat disimpulkan bahwa kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman.

Kata Kunci: *Cold Water Immersion*, Kelelahan, *Recovery*, *Stretching*

EFFECT OF STRETCHING AND COLD WATER IMMERSION COMBINATION TOWARDS THE FATIGUE RECOVERY OF VOLLEYBALL ATHLETES OF MUTIARA SLEMAN CLUB

Riandani Dwi Cahyanti
NIM. 20603144009

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate the effect of stretching and Cold Water Immersion combination towards the reduction of fatigue of volleyball athletes of Mutiara Sleman Club.

This research used a pre-experimental design using a one-group pretest-posttest design. The research participants consisted of volleyball athletes who participated in training at Mutiara Sleman Club. The study included a sample of 15 female athletes aged between 14 and 21 years old. The research employed an incidental sampling technique. Participants were administered by a combined intervention of stretching and Cold Water immersion therapy for a single session lasting for 20 minutes, following a state of post-exercise tiredness. The subject's pulse rate was assessed by using palpation, both before and after treatment. Additionally, the amount of exhaustion was evaluated by using the Rating of Perceived Exertion (RPE) and exhaustion Assessment Scale (FAS) instruments. The data analysis technique employed a paired t-test at a significance threshold of 5%.

The study demonstrates that administering a combination of stretching and Cold Water Immersion treatment for volleyball athletes at Mutiara Sleman Club lead to a notable decrease in pulse rate and a reduction in fatigue levels. It is supported by the pretest pulse rate, which had an average of 95.46 ± 15.84 , compared to the posttest results. The mean value is at 74.14 ± 15.33 , with a significance level of 0.001. The pretest RPE has an average of 6.13 ± 1.30 , while the posttest has an average of 0.93 ± 0.96 with a significance level of 0.001. The pretest FAS has an average of 29.60 ± 4.68 , while the posttest has an average of 22.00 ± 6.78 with a significance level of 0.004. Therefore, it can be inferred that the combination of stretching and Cold Water Immersion has a noteworthy effect on the recuperation of fatigue of volleyball athletes of Mutiara Sleman Club.

Keywords: Cold Water Immersion, Fatigue, Recovery, Stretching

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riandani Dwi Cahyanti
NIM : 20603144009
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
Judul TAS : Pengaruh Kombinasi *Stretching* Dan *Cold Water Immersion* Terhadap Pemulihan Kelelahan Pada Atlet Bola Voli di Klub Mutiara Sleman

Saya menyatakan bahwa tugas akhir skripsi yang saya tulis adalah hasil penelitian saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karja atau pendapat-pendapat orang yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 23 April 2024

Yang menyatakan,



Riandani Dwi Cahyanti
NIM. 20603144009

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGARUH KOMBINASI STRETCHING DAN COLD WATER IMMERSION TERHADAP PEMULIHAN KELELAHAN PADA ATLET BOLA VOLI DI KLUB MUTIARA SLEMAN

Disusun oleh:

Riandani Dwi Cahyanti

NIM. 20603144009

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Yogyakarta, 23 April 2024

Disetujui,

Dosen Pembimbing,

Mengetahui

Koordinator Program Studi

Dr. Sigit Nugroho, S.Or., M.Or.

NIP. 198009242006041001

Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.

NIP. 197101282000032001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KOMBINASI STRETCHING DAN COLD WATER IMMERSION TERHADAP PEMULIHAN KELELAHAN PADA ATLET BOLA VOLI DI KLUB MUTIARA

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Riandani Dwi Cahyanti
NIM. 20603144009

Telah dipertahankan di depan Tim Pengaji Tugas Akhir
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal April 2024

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes. Ketua Penguji/Pembimbing		29-04-2024
Dr. Duwi Kurnianto Pambudi, M.Or Sekretaris		30-04-2024
Prof. Dr. Suharjana, M.Kes Penguji Utama		30-04-2024

Yogyakarta April 2024

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur dipanjangkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas segala nikmat-Nya sehingga penulis dapat melakukan penelitian dan menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan baik tanpa ada halangan yang berarti. Karya tulis ilmiah yang sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang sudah melimpahkan rahmat serta anugerah-Nya sehingga dalam pengerjaan tugas akhir skripsi ini mendapatkan kelancaran dan kemudahan dari awal hingga akhir pengerjaan.
2. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Suciyono. Terimakasih telah mendidik, memberikan semangat dan motivasi tiada henti kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai mendapatkan gelar Sarjana. Terimakasih untuk semua yang engkau berikan. Perhatian, kasih sayang dan cinta paling besar untuk anak gadismu ini.
3. Pintu surgaku, Ibu Mujiyanti. Perempuan hebat yang sudah membesar dan mendidik anak-anaknya hingga mendapatkan gelar sarjana serta selalu menjadi penyemangat. Saya persembahkan karya tulis sederhana ini untuk Ibu. Terimakasih sudah melahirkan, merawat dan membesar saya dengan penuh cinta hingga akhirnya saya bisa tumbuh dewasa dan bisa berada di posisi saat ini. Terimakasih untuk semua doa dan dukungan Ibu sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi. Ibu harus selalu ada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup saya. *I love you more more more.*

4. Kakak kandungku, Danu Wijayanto. Terima kasih sudah ikut serta dalam proses penulisan menempuh pendidikan selama ini, terima kasih atas semangat, doa dan cinta yang selalu diberikan kepada Penulis.
5. Kepada Muhammad Hasbi Amin, terima kasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka selama proses penulisan skripsi ini. Terimakasih atas waktu, doa yang senantiasa dilangitkan, dan seluruh hal baik yang diberikan selama ini. Dan terimakasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, meluangkan baik tenaga, waktu, pikiran, maupun materi kepada penulis dan senantiasa sabar menghadapi penulis.
6. Seluruh kerabat dan keluarga besar penulis yang selalu mendoakan dan memberikan arahan, masukan dan semangat tiada henti dalam proses pengerjaan penelitian hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teruntuk sahabat-sahabat tercinta, terimakasih atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, waktu dan ilmu yang dijalani bersama selama perkuliahan. Terimakasih selalu menjadi garda terdepan di masa-masa sulit penulis. Terimakasih selalu mendengarkan keluh kesah penulis. Ucapan syukur kepada Allah Subhanahu Wa ta'ala karena telah memberikan sahabat terbaik seperti kalian. See you on top, guys!
8. Seluruh *official* dan atlet Persatuan Bola Voli Mutiara Sleman yang telah membantu penelitian tugas akhir skripsi penulis.

9. Seluruh dosen dan tenaga pendidik Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah melimpahkan ilmunya kepada penulis.
10. Keluarga besar IKOR 2020 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama menjalani proses bersama di bangku perkuliahan
11. Terakhir, untuk diri sendiri, Riandani Dwi Cahyanti, terima kasih karena telah mampu berusaha keras, dan bersemangat sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini dan telah berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. Terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah kuat melewati lika liku kehidupan hingga sekarang. Terimakasih pada jiwa dan raga yang masih tetap kuat hingga sekarang. Saya bangga pada diri saya sendiri! Kedepannya untuk raga yang tetap kuat, hati yang selalu tegar, mari bekerjasama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah Subhanahu Wa Ta’ala, yang sudah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengaruh Kombinasi *Stretching* Dan *Cold Water Immersion* Terhadap Pemulihan Kelelahan Pada Atlet Bola Voli Di Klub Mutiara Sleman” dengan lancar tanpa ada kendala yang berarti. Proses penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari petunjuk, bimbingan dan arahan dari dosen pembimbing penulis yaitu Ibu Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes. yang telah banyak membantu mengarahkan, membimbing dan memberikan dorongan sampai skripsi ini terwujud. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan kemudahan sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan (FIKK) Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) yang sudah membantu memberikan persetujuan terhadap tugas akhir Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Sigit Nugroho, M.Or. selaku ketua Departemen Ilmu Keolahragaan dan Koordinator Program Studi Ilmu Keolahragaan, yang telah memberikan bantuan dan memfasilitasi kepada penulis selama penyusunan pra-proposal sampai dengan selesainya tugas akhir Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Sulistiyono, S.Pd. selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Keolahragaan yang telah membantu memfasilitasi sidang.
5. Ibu Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D. selaku Validator instrumen yang telah membantu memvalidasi dan memberikan saran kepada penulis terkait standar prosedur pelaksanaan yang penulis gunakan.
6. Bapak Edi Nurwiyanta selaku ketua umum PBV Mutiara yang telah memberikan izin bagi penulis untuk melakukan penelitian ini.
7. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah ikut serta melancarkan penulisan tugas akhir Skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II	11
KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Bola voli	11
2. Kelelahan	24
3. Recovery (pemulihan)	40
B. Hasil Penelitian Yang Relevan	55
C. Kerangka Pikir	57
D. Hipotesis	59
BAB III	60

METODE PENELITIAN	60
A. Jenis Atau Desain Penelitian	60
B. Tempat Dan Waktu Penelitian	60
C. Populasi Dan Sampel Penelitian	61
D. Definisi Operasional Variabel	61
E. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data	63
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	65
G. Teknik Analisis Data	65
BAB IV	67
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	67
A. Hasil Penelitian	67
B. Uji Prasyarat	72
C. Uji Hipotesis	73
D. Pembahasan	75
E. Keterbatasan penelitian	78
BAB V	79
KESIMPULAN DAN SARAN	79
A. KESIMPULAN	79
B. IMPLIKASI	79
C. SARAN	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skala <i>Fatigue Assessment Scale</i>	65
Tabel 2. Karakteristik umur	67
Tabel 3. Karakteristik Posisi Bermain	68
Tabel 4. Karakteristik Durasi mengikuti voli.....	68
Tabel 5. Analisis Deskripsi Denyut Nadi	69
Tabel 6. Deskripsi Statistik RPE	69
Tabel 7. Kategorisasi RPE	70
Tabel 8. Deskripsi Statistik FAS.....	71
Tabel 9. Kategori FAS	72
Tabel 10. Uji Normalitas	73
Tabel 11. Denyut Nadi.....	74
Tabel 12. RPE	74
Tabel 13. FAS	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Servis Bawah Bola Voli.....	15
Gambar 2. Servis Atas Bola Voli.....	16
Gambar 3. Pasing Atas Bola Voli	17
Gambar 4. Pasing Bawah Bola Voli.....	18
Gambar 5. Block Dalam Bola Voli.....	19
Gambar 6. Smash Dalam Bola Voli	20
Gambar 7. Cold Water Immersion	55
Gambar 8. Kerangka berpikir	59
Gambar 9. Desain Penelitian.....	60
Gambar 10. Rating Of Perceived Exertion	64
Gambar 11. Kategori RPE	71
Gambar 12.Kategori FAS.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	86
Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi	87
Lampiran 3. Persetujuan Menjadi Responden	88
Lampiran 4. Prosedur Pelaksanaan <i>Stretching</i> dan <i>Cold Water Immersion</i> .	89
Lampiran 5. Catatan Medis Penelitian	98
Lampiran 6. Daftar Hasil Penelitian	101
Lampiran 7. Data Deskriptif Statistik.....	102
Lampiran 8. Data Uji Normalitas.....	102
Lampiran 9. Hasil Data Uji Paired T-Test	103
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian.....	104

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga merupakan salah satu sarana yang bisa digunakan untuk memperoleh kebugaran jasmani agar memiliki tubuh yang bugar dan sehat. Olahraga berarti melakukan gerakan-gerakan secara terstruktur dan mobilitas yang dapat mempertahankan kehidupan dan meningkatkan kualitas hidup (Santosa & Sidik, 2013). Olahraga dapat dilakukan oleh semua orang mulai dari anak-anak hingga yang lanjut usia, karena olahraga tidak membedakan umur, jenis kelamin, ras, suku, agama dan status sosial. Olahraga bukan hanya berguna untuk meningkatkan dan menjaga kebugaran tubuh seseorang, akan tetapi olahraga juga merupakan jalan untuk meraih prestasi yang dapat membanggakan suatu negara. Olahraga prestasi menurut (UU No 11 Tahun 2022) adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan.

Salah satu olahraga prestasi yang memiliki banyak penggemar merupakan olahraga bola voli. Permainan bola voli merupakan permainan yang dimainkan dua regu, masing masing beranggotakan enam orang. Permainan ini dapat dimainkan di *outdoor* maupun *indoor* atau di gedung olahraga. Permainan ini dimainkan dengan cara memantulkan bola dengan anggota tubuh maksimal tiga kali sentuhan dalam setiap tim dan menyeberangkannya melalui jaring atau net yang dipasang melintang di tengah lapangan.

Di dalam permainan bola voli terdapat beberapa teknik yang harus dikuasai dengan baik oleh pemain bola voli. Teknik tersebut meliputi servis, *passing*, *smash*, dan *block*. Semua teknik dasar tersebut digunakan sesuai fungsinya dalam permainan bola voli. Teknik servis digunakan untuk memulai permainan. Teknik *passing* digunakan untuk menerima servis dan memberikan umpan. Teknik *smash* digunakan sebagai pukulan serangan guna mendapatkan *point*. Dan teknik *block* merupakan teknik yang digunakan untuk membendung serangan atau *smash* dari lawan.

Kondisi fisik merupakan keadaan fisik seseorang pada saat tertentu untuk melakukan suatu pekerjaan yang dijadikan bebannya. Kondisi fisik dan kelelahan olahraga sangat erat kaitannya. Latihan fisik, terutama latihan yang intens, dapat menyebabkan kelelahan (Zulkifli Ahmad, 2019). Kelelahan saat berolahraga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti intensitas latihan, durasi, dan jenis (Saeed El-Ashke, 2019). Respon fisiologis terhadap olahraga meliputi perubahan tanda-tanda vital seperti detak jantung, tekanan darah, dan suhu tubuh (Wim Ament, 2012). Olahraga yang melelahkan dapat secara signifikan mempengaruhi tanda-tanda vital, dengan peningkatan denyut jantung dan tekanan darah diamati dalam banyak kasus (Franck Di Rienzo, 2012). Selain itu, kelelahan fisik dapat memengaruhi kemampuan citra motorik, yang mengarah pada pengurangan akurasi waktu dan penurunan waktu citra motorik (Cuijuan Wang, 2022). Pemantauan kondisi fisik dan kelelahan penting bagi atlet, karena dapat membantu mengidentifikasi potensi risiko cedera dan mengoptimalkan strategi pelatihan. Teknologi pemantauan

kesehatan telah terbukti efektif dalam mendiagnosis dan mengobati kelelahan akibat olahraga.

Menurut Giriwijoyo & Sidik (2012: 51) dalam Zulfiyani & Indra (2015) kelelahan dapat didefinisikan sebagai kondisi menurunnya kapasitas fisik akibat melakukan aktivitas. Kelelahan otot adalah suatu kondisi yang terjadi setelah kontraksi otot yang kuat dan berkepanjangan sehingga menyebabkan otot tidak dapat lagi berkontraksi setelah jangka waktu tertentu. Faktor penyebab kelelahan sangatlah kompleks, baik yang berasal dari kondisi fisiologis maupun psikologis atlet. Timbulnya kelelahan otot saat berolahraga bisa disebabkan oleh banyak hal, antara lain: menipisnya cadangan energi yang berasal dari ATP, kreatin fosfat, glikogen atau glukosa; akumulasi laktat di otot; gangguan homeostatis, misalnya gangguan osmolaritas plasma, volume plasma, penurunan pH cairan tubuh, dan penurunan kadar elektrolit cairan tubuh; kelelahan akibat gangguan neuromuskular atau sentral; kelelahan yang diakibatkan oleh kondisi lingkungan, baik itu suhu maupun kelembaban udara; dan karena terjadinya akumulasi asam laktat dalam otot sebagai hasil glikolisis anaerobik (Arovah & Indra, Circulomassage, Recovery, Pasif dan Aktif untuk Meningkatkan Klirens Laktat, Stabilitas Performa Anaerobik dan Menurunkan Indeks Kelelahan (Rating of Perceived Exertion), 2010).

Kelelahan (*fatigue*) merupakan suatu proses terjadinya keadaan penurunan/toleransi terhadap kerja fisik. Kelelahan fisik merupakan fenomena yang umum terjadi pada individu yang aktif berpartisipasi dalam kegiatan fisik, terutama atlet dan olahragawan. Kelelahan dapat mengakibatkan penurunan kinerja dan bahkan berpotensi menyebabkan cedera. Oleh karena itu, penting untuk mencari

metode yang efektif untuk mengurangi tingkat kelelahan dan mempercepat pemulihan fisik. Kelelahan sebenarnya mempunyai fungsi positif terhadap perlindungan sel-sel tubuh, tetapi kelelahan menjadi hal penyebab terhadap penurunan kemampuan kontraksi otot dan penurunan prestasi pada aktivitas olahraga (Parwata I. M., 2015).

Pemain bola voli sering mengalami kelelahan karena tuntutan fisik dan mental olahraga. Penelitian telah menunjukkan bahwa cedera kelelahan umum terjadi di antara pemain bola voli, dengan persentase tinggi pemain mengalami beberapa tingkat cedera (Lu Yang. 2022). Telah diamati bahwa kelelahan otot yang diinduksi menyebabkan penurunan keseimbangan statis dan dinamis, serta pengurangan kekuatan otot inti (Gaurav Bhatnagar, 2022) Selain itu, kelelahan dapat memengaruhi parameter kinematik dan kinerja selama servis lompat dalam bola voli, menghasilkan kecepatan bola yang lebih lambat dan perubahan gerakan segmen tubuh (Bu-Kyeu Jang, 2022). Selanjutnya, perubahan pra-pasca latihan dalam metrik waktu gaya lompatan vertikal gerakan lawan tidak signifikan, tetapi ada hubungan positif yang kuat antara beban internal (pengeluaran tenaga yang dirasakan) dan variabel beban eksternal seperti stres dan jumlah lompatan yang dilakukan (Damjana Cabarkapa, 2023).

Pelatihan relaksasi telah ditemukan bermanfaat dalam membantu pemain bola voli pulih dan mencapai keadaan relaksasi (Revista, 2023). Teknologi dan peralatan pintar yang dapat dikenakan, seperti sinyal elektromiografi permukaan (sEMG), dapat digunakan untuk mendeteksi kelelahan olahraga pada pemain bola voli secara real-time, memungkinkan pencegahan kelelahan dan cedera (Xianyan

Dai, 2021). Pelatihan mental berbasis kesadaran telah terbukti secara efektif mengurangi kelelahan mental pada atlet bola voli wanita elit (Danilo Reis Coimbra, 2021) Kelelahan otot yang diinduksi telah ditemukan berdampak negatif pada keseimbangan statis dan dinamis serta kekuatan inti pada pemain bola voli (Gaurav Bhatnagar. 2022)

Salah satu metode yang telah banyak diterapkan untuk mengurangi kelelahan dalam olahraga adalah teknik *stretching*. *Stretching* (peregangan) adalah satu teknik yang umum digunakan untuk memperbaiki fleksibilitas otot dan mengurangi ketegangan otot setelah aktivitas fisik intens. *Stretching* adalah suatu bentuk latihan fisik yang bertujuan untuk memperpanjang dan melonggarkan otot-otot tertentu. Teknik ini dapat dilakukan sebelum, selama, atau setelah latihan olahraga untuk memperbaiki fleksibilitas otot, meningkatkan aliran darah, dan mengurangi ketegangan otot. Berdasarkan yang disampaikan Afia & Oktaria, (2018) *stretching* akan melatih otot untuk mencapai derajat panjang dan fleksibilitas normal yang mempengaruhi pelebaran pembuluh kapiler di otot, sehingga sirkulasi darah yang lebih baik akan mengurangi penumpukan sampah metabolisme dan iritan, meningkatkan suplai oksigen pada sel otot, yang seluruhnya dapat mengurangi nyeri.

Stretching dapat membantu relaksasi otot sehingga lebih lentur dalam bergerak karena peningkatan suplai oksigen, dan meningkatkan kemampuan dalam menggerakkan otot beserta persendian pada seluruh daerah pergerakan (Afia & Oktaria, 2018). Pemulihan fisik setelah aktivitas olahraga yang intensif merupakan elemen kritis dalam meningkatkan kinerja atlet dan mencegah cedera. Dengan

meningkatnya intensitas dan frekuensi latihan olahraga pada tingkat kompetitif, metode pemulihan yang efektif menjadi semakin penting. Metode terapi yang bisa diterapkan untuk mempermudah proses pemulihan, yaitu dengan pijat, herbal, air, terapi, panas, terapi dingin, exercise, oksigen, dan pernapasan (Graha, 2012).

Penggunaan terapi dingin dapat mengobati nyeri dan mengurangi gejala peradangan lainnya. Terapi dingin ini juga sudah banyak dilakukan sebagai upaya penanganan cedera ataupun sebagai pemulihan. Salah satu teknik pemulihan yang telah menarik perhatian luas adalah *Cold Water Immersion* (CWI) atau perendaman tubuh dalam air dingin. Teknik ini melibatkan penurunan suhu tubuh dengan merendam tubuh atau bagian tubuh tertentu dalam air dingin. Di sisi lain, *Cold Water immersion* atau mandi air dingin, telah menjadi metode yang popular untuk mengurangi peradangan dan mempercepat proses pemulihan otot setelah aktivitas fisik yang berat.

Berdasarkan hasil penelitian (Viera, et al., 2016: 1) terapi dingin (*Cold Water Immersion*) dapat membantu pemulihan kelelahan dengan suhu terbaik 15°C. Penelitian sejenis menjelaskan terapi dingin dengan suhu air 10°C selama 10 menit dapat mengurangi spasme dan rasa nyeri pada otot serta meningkatkan siklus pemulihan, namun tidak berpengaruh pada kekuatan kontraksi otot (Ascensao , Leite, Rebelo, Magalhaes , & Magalhaes, 2011). Perendaman air dingin akan melemahkan infiltrasi leukosit dan ekspresi sitokin pro-inflamasi, neurotropin sebagai mediator nyeri otot dan protein heat shock sebagai mediator stress seluler pada otot setelah latihan. Pemberian *cold water immersion* yang terlalu dingin dengan waktu lama justru akan mengakibatkan terjadinya iritasi kulit, *hypothermia*,

penurunan fleksibilitas otot, mengganggu metabolisme tubuh, serta membuat kerusakan pada jaringan kulit karena terpapar suhu yang terlalu dingin.

Masalah pemulihan kelelahan merupakan hal yang sangat penting dalam dunia olahraga dan kebugaran. Kelelahan dapat mempengaruhi performa atlet maupun individu yang melakukan aktivitas fisik intensif. Selama ini, masih terdapat masalah dalam pemulihan kelelahan di mana metode yang digunakan belum sepenuhnya efektif. Stretching merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk memulihkan kelelahan otot setelah beraktivitas fisik. Namun, belum jelas apakah metode ini secara efektif dapat membantu dalam pemulihan kelelahan secara menyeluruh.

Kombinasi antara stretching dan CWI merupakan hal yang menarik untuk diteliti karena dapat memberikan efek yang lebih optimal dalam pemulihan kelelahan. Namun, belum ada penelitian yang secara jelas menunjukkan apakah kombinasi kedua metode ini dapat membantu dalam pemulihan kelelahan secara efektif.

Berdasarkan hasil studi lapangan yang dilakukan, diketahui bahwa pemulihan kelelahan masih menjadi permasalahan. Observasi dilakukan pada 15 atlet yang menjalani program latihan. Atlet tidak diberikan arahan atau perlakuan khusus untuk melakukan *recovery* setelah latihan. sebanyak 9 atlet menerapkan *recovery* pasif atau beristirahat, sedangkan 6 diantaranya melakukan *recovery* aktif secara mandiri berupa *stretching passive* aktif. Dalam (Syaefulloh & Purbodjati, 2022) menyebutkan bahwa tanpa adanya *recovery* yang baik, dapat menjadi penyebab atlet membutuhkan waktu yang lama untuk mengembalikan kondisi

tubuh setelah latihan ke kondisi awal hingga dapat menyebabkan cedera. Disisi lain dalam menangani recovery atlet juga dapat melakukan terapi dingin. Salah satu terapi dingin yang bisa dilakukan oleh atlet yaitu dengan metode *Cold Water Immersion*. Di dalam klub tersebut belum mengetahui recovery dengan terapi dingin atau *Cold Water Immersion* tersebut. Dari permasalahan tersebut penulis ingin melakukan penelitian tentang pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman.

Dengan permasalahan di atas penting bagi olahragawan ataupun atlet untuk mengetahui pemulihan yang baik dan cepat agar dapat kembali ke keadaan normal seperti sebelum melakukan latihan maupun pertandingan. Dengan demikian, olahragawan ataupun atlet tidak perlu khawatir lagi untuk berolahraga, karena dengan adanya *stretching* dan *Cold Water Immersion* dapat membantu atlet maupun olahragawan dalam mengoptimalkan pemulihan setelah melakukan kegiatan olahraga.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih mendalam terkait “Efektivitas kombinasi *Stretching* dan *Cold water Immersion* Terhadap Pemulihan Kelelahan Pada Atlet Bola Voli di Klub Mutiara Sleman”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Aktivitas yang dilakukan dengan intensitas tinggi akan meningkatkan kelelahan pada atlet maupun olahragawan.

2. Kelelahan menurunkan daya tahan otot
3. Kelelahan meningkatkan resiko cedera
4. Kurangnya pengetahuan penanganan dalam upaya pemulihan dengan metode terapi dingin (*Cold Water Immersion*).
5. Belum diketahuinya efektivitas kombinasi stretching dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka penelitian ini membatasi pada pemulihan kelelahan dilihat dengan pengukuran melalui denyut nadi, RPE, dan FAS dalam kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan Pada Atlet Bola Voli di Klub Mutiara Sleman.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “adakah pengaruh kombinasi *Stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman?”

E. Tujuan Penelitian

Mengkaji efektivitas kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman.

F. Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian di atas, maka manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

- a. Dapat menambah pengetahuan mahasiswa Program Ilmu Keolahragaan tentang cara mengatasi kelelahan setelah melakukan latihan.
- b. Menambah wawasan mengenai *stretching* dan *cold water immersion* setelah latihan.

2. Manfaat secara praktis

- a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan mahasiswa Program Ilmu Keolahragaan dalam menyelenggarakan penelitian.
- b. Dapat digunakan sebagai data awal untuk penelitian selanjutnya.
- c. Memberikan informasi kepada Terapis Olahraga mengenai efektivitas *stretching* dan *cold water immersion* terhadap pemulihan kelelahan.
- d. Memberikan alternatif pemulihan bagi atlet maupun olahragawan setelah melakukan olahraga.
- e. Membantu atlet dalam mempercepat proses pemulihan terhadap otot setelah melakukan olahraga.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bola voli

a. Pengertian

Olahraga bola voli diciptakan pada tahun 1895 oleh Wiliam G. Morgan, yaitu seorang pembina pendidikan jasmani di YMCA (*Young Men Christian Association*) di kota Holyoke, Massachusetts, Amerika Serikat (Afacan & Afacan, 2021: 21). W.G. Morgan menciptakan permainan di udara dengan cara memukul, melewati jaring yang dibentangkan dengan lapangan yang sama luasnya. Permainan bola voli merupakan olahraga permainan bola besar yang dimainkan oleh dua tim yang saling berlawanan. Masing-masing tim memiliki enam orang pemain yang bermain di lapangan dengan menggunakan lapangan voli yang berbentuk persegi panjang berukuran 18x9 meter dan di tengah-tengah lapangan dipisahkan oleh net atau jaring yang terbentang setinggi 2,43 meter untuk putra sedangkan untuk putri berkisar 2,24 meter (Widianingsih et al., 2021: 887). Dalam permainan bola voli mempunyai maksud dan tujuan memasukkan bola ke daerah lawan melewati suatu jaring atau net dengan mematikan bola tersebut di daerah lawan agar mendapatkan poin.

Menurut Omprakash G (2016: 1) permainan bola voli adalah permainan tim dan harus ada pemahaman yang baik serta koordinasi antar pemain dalam sebuah kelompok agar menjadi efektif dalam mencetak poin. Sejalan dengan itu Singh (2014: 5) berpendapat bahwa bola voli adalah olahraga tim yang baik dan

diterima secara luas sebagai olahraga yang sangat kompetitif dengan dimainkan di area kecil dengan intensitas tinggi dan menggunakan kekuatan eksplosif dibandingkan dengan permainan bola lainnya.

Permainan bola voli di Indonesia berkembang dan diperkenalkan oleh bangsa Belanda ketika menjajah Indonesia. Sejak 1938, olahraga bola voli mulai dikenal masyarakat Indonesia. Sejak saat itu bola voli berkembang di masyarakat. Klub-klub voli tumbuh di kota-kota besar di seluruh Indonesia. Untuk itulah pada tanggal 22 Januari 1955 dibentuk persatuan bola voli seluruh Indonesia (Aji, 2016: 37). Sedangkan Rahmani (2014: 114) mengatakan bahwa olahraga permainan bola voli merupakan hasil penemuan seorang pendidik jasmani bernama William G. Morgan pada tanggal 9 Februari 1895 di YMCA, Amerika Serikat. Pria yang lahir pada tahun 1870 ini menciptakan sebuah permainan bola dengan menggunakan tangan, bernama *mintonette*, yang mengadopsi dari empat jenis olahraga permainan, yaitu *baseball*, tenis, bola basket, dan bola tangan. Tujuan dari permainan ini adalah mempertahankan bola dengan cara melewati net dan berusaha agar tidak sampai jatuh ke lantai.

Tujuan permainan dalam bola voli adalah melewatkannya bola melewati net atau pembatas serta menjatuhkan bola di daerah lawan. Setiap tim berhak untuk melakukan sentuhan bola sebanyak tiga kali. Untuk permainan diawali dengan pukulan servis ke arah daerah lawan, dengan posisi perputaran searah dengan jarum jam. Selain hal tersebut dalam permainan bola voli membutuhkan kemampuan komprehensif termasuk kemampuan fisik, teknis, mental, dan

taktis. Kemampuan fisik pemain memberi efek yang ditandai pada keterampilan para pemain sendiri dan taktik tim.

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pengertian bola voli adalah suatu olahraga permainan yang dimainkan oleh dua tim, dengan dimainkan oleh enam pemain masing-masing tim yang dibatasi oleh net. Dalam permainan bola voli hanya diperkenankan menyentuh bola sebanyak tiga kali dengan tujuan akhir menjatuhkan bola di daerah lawan sampai pada poin yang ditentukan.

b. Teknik permainan

Bermain bola voli dengan baik, diperlukan penguasaan teknik dasar. Beutelstahl (2015: 9) menyatakan “Teknik adalah prosedur yang dikembangkan berdasarkan praktik dan bertujuan mencari penyelesaian suatu problema gerakan tertentu dengan cara yang paling ekonomis dan berguna”. Dalam permainan bola voli dikenal ada dua pola permainan yaitu pola penyerangan dan pola pertahanan. Kedua pola tersebut dapat dilaksanakan dengan sempurna, jika pemain benar-benar dapat menguasai teknik dasar bola voli dengan baik.

Teknik dasar bola voli merupakan suatu gerakan yang dilakukan secara efektif dan efisien untuk menyeraskan tugas yang pasti dalam permainan untuk mencapai suatu hasil yang optimal. Menguasai teknik dasar permainan bola voli merupakan faktor fundamental agar mampu bermain bola voli dengan baik. Menguasai teknik bola voli akan menunjang penampilan dan dapat menentukan menang atau kalahnya suatu tim. Menurut Nuril Ahmadi (2007:

20) berpendapat bahwa teknik yang harus dikuasai dalam permainan bola voli yaitu terdiri atas servis, *passing*, *block*, dan *smash*.

1) Servis

Menurut Suhadi (2009: 29) servis merupakan tindakan menempatkan kedalam permainan. Dimana dilakukan oleh pemain belakang dilakukan dengan memukul bola dengan cara sedemikian rupa hingga bola melintas kearah lawan. Sedangkan menurut Rahmani (2014: 38) servis adalah pukulan bola pertama untuk memulai suatu permainan atau ketika terjadinya bola mati dan perpindahan bola. Pukulan servis sebagai pukulan awal untuk mendapatkan poin dalam pertandingan. Oleh karena itu, menguasai servis dengan baik sangat penting. Dari pendapat tersebut didapat kesimpulan sebagai berikut bahwa servis adalah pukulan bola yang dilakukan dari belakang garis akhir lapangan permainan melampaui net ke daerah lawan. Pukulan servis dilakukan pada permulaan dan setelah terjadinya setiap kesalahan.

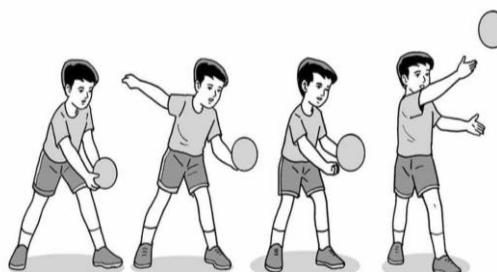
Permainan bola voli harus menguasai teknik dasar servis dengan baik sehingga dalam melakukan servis tingkat keberhasilannya tinggi. Suatu pertandingan sangat penting bagi pemain untuk melakukan servis dengan konsisten, yaitu paling tidak 90% dari servis pemain dapat melewati net ke daerah lawan (Viera & Ferguson, 2004). Keefektifan dan keberhasilan servis memberikan keuntungan bagi tim dan sifatnya kegagalan servis merugikan tim dalam pertandingan, hal ini dikarenakan peraturan permainan bola voli berkembang ke arah kompetisi yang lebih ketat dan lebih menarik, khususnya

sistem penilaian sekarang menggunakan sistem *rally point*, setiap kesalahan atau kegagalan melakukan servis dapat langsung memberikan nilai kepada tim lawan. Dearing (2019: 27) menyatakan ada beberapa jenis servis dalam permainan bola voli antara lain: sertis tangan bawah (*underhand service*), servis tangan samping (*side hand service*), servis atas kepala (*over head service*), servis mengambang (*floating service*), servis *topspin*, *jumping service*, dan servis lompat *spin* (*jumppin topspin service*).

a) Servis bawah

Menurut Jurya & Kusbani (2022: 16) servis bawah adalah servis yang dilakukan dengan cara memukul bola dengan jari-jari tangan yang terbuka atau menggenggam, dimana pukulan ini dilakukan dengan cara bola sedikit dilambungkan kemudian dipukul dibagian bawah pusar perut, kemudian pukul ke arah daerah lawan hingga menyebrang net. Berikut adalah bentuk servis bawah yang digambarkan sebagai berikut:

Gambar 1. Servis Bawah Bola Voli

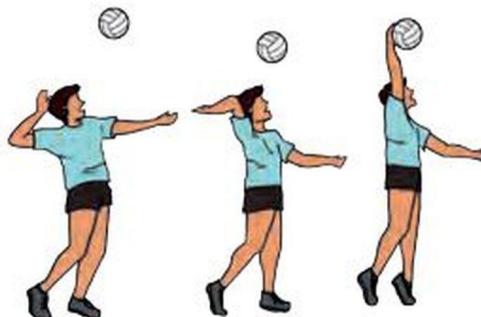


Sumber: <https://www.yuksinau.id/wp-content/uploads/2019/07/Service-Samping.jpg>

b) Servis atas

Menurut Jurya dan Kusbani (2022: 17) servis atas adalah servis yang dilakukan dengan cara memukul bola dengan jari-jari tangan yang terbuka dan rapat, serta bola dipukul menggunakan telapak tangan. Bola yang dipukul harus dilambungkan dengan tinggi di atas kepala dan di pukul sebelum melewati kepala. Berikut adalah bentuk servis atas yang di gambarkan sebagai berikut:

Gambar 2. Servis Atas Bola Voli



Sumber: <https://www.kompas.com/sports/read/2022/10/13/23000048/apa-nama-teknik-dasar-untuk-memulai-permainan-bola-voli->

2) *Passing*

Menurut Nuril Ahmadi (2007: 22), menyatakan bahwa *passing* adalah upaya seorang pemain dengan menggunakan suatu teknik tertentu untuk mengoperkan bola yang dimainkannya kepada teman seregunya untuk dimainkan di lapangan sendiri. Menurut Aji (2016: 39) *passing* adalah cara menerima atau mengoperkan bola kepada teman satu regu. Selain itu *passing* merupakan suatu langkah awal untuk menyusun pola serangan. Sehingga dapat dikatakan bahwa *passing* adalah upaya seorang pemain dengan menggunakan suatu teknik tertentu untuk mengoperkan bola yang dimainkan

kepada teman seregunya untuk dimainkan di lapangan sendiri. Teknik *passing* dibedakan menjadi dua macam, yaitu *passing* atas dan *passing* bawah:

a) *Passing* atas

Passing atas adalah keterampilan yang sangat penting dan harus di kuasai dengan baik. *Passing* atas atau *overhand pass* merupakan operan garis depan atau gerakan yang dilakukan oleh pemain yang diposisikan di dekat net (Sujarwo, 2022: 31). Pemain harus memahami arah bola dan memanipulasi gerakan lengan dan pergelangan tangan dengan tepat, serta menempatkan bola dengan akurat. Teknik ini dilakukan dengan cara mengangkat bola dengan tangan di atas kepala dan mengarahkan bola ke arah teman setim yang akan melakukan serangan. *Passing* atas umumnya dilakukan pada situasi bola yang lebih tinggi atau untuk mengolah bola serta pertahanan lawan sudah terbentuk dengan rapat.

Gambar 3. *Pasing* Atas Bola Voli



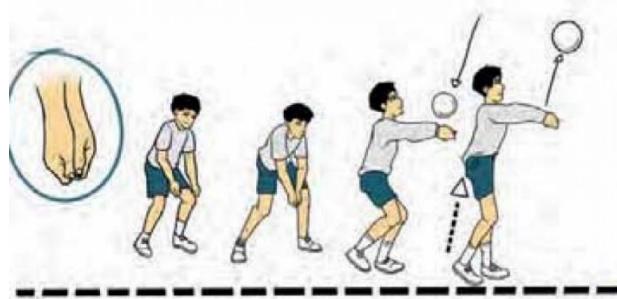
Sumber: <https://homecare24.id/teknik-teknik-dasar-bola-voli/>

b) *Passing* bawah

Passing bawah merupakan suatu teknik dasar permainan bola voli yang harus dikuasai dimana *passing* bawah ini sangat berguna untuk menerima bola servis dari tim lawan. *Passing* bawah atau *underhand pass* adalah operan dasar dalam permainan bola voli (Sujarwo, 2022: 11). Operan

ini biasanya digunakan saat menerima servis atau bereaksi terhadap serangan lawan. Pemain harus menjauhkan tangannya dari tubuh pada sudut 90° dengan kedua tangannya rapat. Lutut harus di tekuk dan bola bersentuhan dengan lengan bawah tepat di atas pergelangan tangan. Untuk melakukan *passing* bawah yang efektif, pemain harus memahami servis atau umpan dan menggerakkan tubuhnya dengan cepat untuk menempatkan diri di bawah bola. Pemain juga harus mengontrol bola dengan gerakan lengan dan pergelangan tangan yang lebut, sehingga bola bisa diarahkan ke arah yang dinginkan (McCutcheon, 2018).

Gambar 4. *Pasing* Bawah Bola Voli



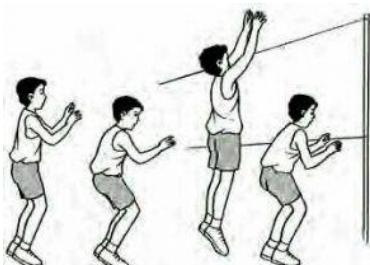
Sumber: <https://homecare24.id/teknik-teknik-dalam-permainan-bola-voli-2/>

3) *Block*

Blocking adalah usaha menahan/membendung pukulan *smash* dengan menjulurkan tangan ke atas net (Aji, 2016: 40). *Block* merupakan benteng pertahanan utama untuk menahan serangan pihak lawan. *Block* hanya boleh dilakukan oleh pemain yang posisinya di depan net. Suhadi (2009: 43) menjelaskan *block* merupakan teknik dasar permainan bola voli yang digunakan untuk membendung *spike* lawan. Dalam permainan bola voli teknik *block* sama pentingnya dengan teknik yang lain seperti servis, *passing*

maupun *smash*. Keberhasilan atlet dalam melakukan *block* dalam permainan bola voli masih relative kecil. Teknik *block* digunakan untuk menghalangi musuh ketika melakukan serangan diatas net dengan cara melakukan lompatan dan mengangkat lengan setinggi-tingginya diatas nest. Ada beberapa macam *block* dalam bola voli anata lain *block* tunggal, *block* ganda, *block* beregu.

Gambar 5. *Block* Dalam Bola Voli



Sumber:https://www.pjoksdbibis.com/2021/08/pertemuan-4_92.html

4) *Smash*

Menurut Aji (2016: 40) *smash* adalah pukulan menukik dan mamatikan. Bola dipukul ke lapangan lawan melewati atas net. Sementara itu pihak lawan mengalami kesulitan dalam mengembalikan bola. Suhadi (2009: 40) berpendapat bahwa *smash* merupakan suatu teknik dasar yang sangat disukai oleh pemain bola voli, karena teknik inilah yang sangat memiliki seni dalam permainan bola voli dimana pemain bola voli harus melewatkkan bola diatas net dengan loncatan setinggi-tingginya. Dari pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa *smash* adalah pukulan keras atau biasa juga disebut *spike*, merupakan bentuk serangan yang paling banyak dipergunakan dalam upaya memperoleh nilai oleh suatu tim. Pukulan *smash* banyak macam dan

variasinya. *Smash* adalah pukulan keras dari atas ke bawah dan jalannya bola menukik.

Gambar 6. *Smash* Dalam Bola Voli



Sumber: https://www.pjoksdbibis.com/2021/08/pertemuan-4_92.html

c. Posisi pemain

1) *Setter*

Setter merupakan pemain yang bertugas untuk memberikan atau mengumpan bola kepada teman-temannya agar mampu menjadikan serangan dan mengatur jalannya permainan (Putro & Irsyada, 2022). Seorang *setter* harus bisa menguasai teknik dasar bola voli yaitu teknik atas dan teknik bawah. *Setter* sendiri memiliki peran penting untuk memberikan umpan bola kedua setelah di *passing* kepada pemain *smash* untuk dipukul ke kubu lawan agar menghasilkan poin. *Setter* harus memiliki kualitas yang bagus dalam menyesuaikan arah tinggi bola yang akan di *smash*. Selain itu, *setter* haruslah seorang pemain yang lincah dan mampu bergerak dengan cepat di area permainan.

2) *Spiker*

Permana (2015: 17) menyatakan pada posisi spiker terbagi menjadi 2 posisi yaitu *left forward* dan *right rorward*

a) *Left forward*

Left forward adalah seorang *smasher* yang melakukan *penyerangan* dari sisi kiri lapangan. Disebut “*Outside hitter*”, karena ketika hendak melakukan spike, pemain ini biasanya selalu mengambil awalan dari luar garis samping lapangan.

b) *Right forward*

Right forward adalah lawan dari *Outside hitter* yang sering disebut *Right spike hitter*. Pemain ini menempati posisi yang berlawanan dengan *Outside hitter*, yaitu di sebelah kanan. Spike-pun dilakukan dari sebelah kanan. Biasanya, *right side hitter* adalah seorang pemain yang paling banyak melakukan spike dalam sebuah pertandingan bola voli dibandingkan dengan pemain-pemain lain.

3) *Libero*

Jika kita memperhatikan sebuah pertandingan bola voli, maka pada setiap tim kita akan melihat seorang pemain yang menggunakan seragam yang berbeda dengan pemain lainnya pada timnya. Pemain dengan seragam yang berbeda itulah yang disebut dengan *libero*. Dalam bahasa Italia, *libero* mempunyai arti “bebas”. Sesuai dengan nama tersebut, maka *libero* adalah pemain yang dapat secara bebas mengambil alih peran pemain yang lain (Permana, 2015: 19). Namun, dalam sebuah pertandingan, *libero* tidak boleh memiliki dua posisi atau berganti posisi.

Pada dasarnya, *libero* bertugas untuk menerima serangan-serangan (*spikes*) yang dilakukan oleh *smasher* tim lawan. Berdasarkan fungsi utama

tersebut, maka seorang libero tidak harus memiliki postur tubuh yang tinggi seperti pemain yang lain. Hal ini karena seorang *libero* tidak bermain di area yang dekat dengan net. Yang paling ditekankan bagi seorang *libero* adalah kualitas *passing* yang baik, memiliki kecepatan gerak yang tinggi, dan tentu saja harus memiliki stamina yang baik.

4) *Middle Blocker*

Middle blocker adalah pemain yang pada dasarnya bertugas menahan serangan *attacker* dari tim lawan. Namun, *middle blocker* ini juga dapat bertugas sebagai seorang *spiker*. Biasanya, *middle blocker* ini melakukan *spike* berupa *quick hit*.

d. **Intensitas Latihan**

Intensitas diartikan tinggi rendahnya atau berat ringannya suatu latihan yang diberikan kepada atlet. Intensitas menggambarkan takaran unjuk kerja fisik dan mental. Maksudnya ialah semakin tinggi intensitas latihan, maka semakin tinggi pula tuntunan unjuk kerja fisik yang dibutuhkan. Intensitas latihan dapat diukur dengan cara menghitung denyut nadi dengan rumus: Denyut nadi maksimal (DNM) = $220 - \text{umur}$ (dalam tahun). Denyut nadi/menit. Dan untuk olahraga prestasi: 80% - 90% dari (DNM). Untuk olahraga kesehatan antara 70% - 85% dari (DNM).

e. **Volume Latihan**

Volume latihan ialah kualitas (banyaknya) beban latihan dan materi latihan yang dilaksanakan secara aktif. Contohnya, atlet yang diberi latihan

passing bawah, dengan istirahat diantara setiap repetisi 3 menit, maka volume latihanannya ialah 10×70 detik = 700 detik.

Volume latihan dapat dinyatakan dalam:

- 1) Total waktu berlangsungnya kegiatan.
- 2) Jarak yang harus ditempuh atau berat beban yang harus diangkat persatuan waktu.
- 3) Jumlah repetisi dalam melakukan suatu aktifitas, atau dalam melatih suatu unsur teknik atau keterampilan tertentu.

f. Interval atau waktu istirahat

Interval merupakan waktu antara latihan yang satu dengan latihan yang berikutnya. Interval juga sering diartikan dengan waktu istirahat atau pemulihan yang diberikan setelah latihan. Menurut para ahli, Interval dalam latihan digunakan untuk:

- 1) Menghilangkan kelelahan.
- 2) Melaksanakan proses adaptasi sendiri.

Proses kompensasi untuk mendapatkan efek latihan positif. Latihan dengan metode repetisi harus memberikan istirahat yang memungkinkan terjadinya regenerasi organisme secara sempurna, sehingga kegiatan selanjutnya dapat dilakukan dengan intensitas latihan yang sama. (Syafruddin, 2013:36).

g. Frekuensi latihan

Frekuensi latihan dapat diartikan dengan pengulangan latihan yang sudah berlalu ataupun repetisi latihan perunit latihan, perhari, perminggu dan

seterusnya frekuensi latihan ditentukan oleh jumlah satuan latihan atau jumlah tatap muka latihan dalam sehari atau seminggu. Semakin baik prestasi atlet, maka frekuensi latihan semakin ditingkatkan. (Syafruddin, 2013: 38).

2. Kelelahan

a. Definisi kelelahan

Beberapa pengertian atau istilah bagi masyarakat dan khususnya olahragawan di dunia olahraga yang berkaitan dengan pengertian kelelahan, kelelahan bisa diistilahkan dengan kecapekan, kepenatan, atau kepayaan. Tidak ada yang signifikan yang membedakan istilah-istilah tersebut. Semua istilah tersebut, secara umum mengacu pada kondisi tubuh yang tidak bertenaga lagi karena aktivitas yang terlalu tinggi. Selain itu, ada rasa tidak nyaman dan sakit ketika melakukan aktivitas yang berkaitan dengan otot.

Kelelahan secara luas didefinisikan sebagai perasaan lelah, kurang energi dan lemah. Kelelahan merupakan respon tubuh sebagai tanda atau sinyal pelindung untuk mencegah kerusakan lebih lanjut, ditandai dengan gejala seperti penurunan konsentrasi, kelesuan tubuh, dan kurangnya motivasi (Edu- Valsania, Laguia, & Moriano , 2022). Kelelahan yang dialami seseorang diwujudkan dalam berbagai gejala, yang menyebabkan penurunan volume dan kualitas pekerja fisik, dan kelelahan mental (mental kelelahan) yang ditandai dengan gejala kelelahan yaitu mudah mengantuk, mudah depresi, dan ketidakmampuan berkonsentrasi (Kuku, Prasetya, & Nurdin, 2022). Kelelahan merupakan salah satu gejala atau tanda adanya gangguan kesehatan yang sering

terjadi akibat aktivitas atau pekerjaan sehari-hari. Secara umum pengertian kelelahan adalah penurunan kinerja otot yang disertai dengan rasa lelah.

Dalam dunia olahraga, untuk mencapai kebugaran jasmani dan mencapainya sebuah prestasi tidak hanya didapatkan dari bakat dan nutrisi yang tepat, namun pemberian latihan yang tepat akan memberikan manfaat lebih bagi atlet. Di dalam pembinaan olahraga, seorang atlet dituntut untuk selalu dalam keadaan sehat dan bugar. Perlunya latihan yang terprogram dan progresif bagi atlet agar meningkatkan keterampilan dan kemampuan fisik. Namun, untuk mencapainya membutuhkan waktu yang lama dan pembebanan yang terus meningkat, sehingga besar kemungkinan atlet dapat mengalami kelelahan.

Kelelahan (fisik) adalah penurunan kinerja (fisik) yang terjadi ketika melakukan suatu pekerjaan. Kapasitas fungsional yang rendah berarti menurunnya kualitas dan kauntitas pekerja/gerak fisik itu. Jika lingkupnya dipersempit pada kualitas gerakan, maka kelelahan ditujukan oleh menurunnya kualitas gerak. (Giriwijoyo & Sidik, 2010). Kelelahan mengacu pada lemahnya atau hilangnya kemampuan seseorang dalam merespons rangsangan. Dengan demikian, *muscular fatigue* atau lelah otot adalah lemahnya atau hilangnya kemampuan otot untuk mengadakan reaksi terhadap rangsangan (Harsono, 1988).

Kelelahan sebenarnya berfungsi dengan baik dalam melindungi sel-sel tubuh, tetapi kelelahan menjadi penyebab terhadap penurunan kemampuan kontraksi otot dan menurunnya prestasi pada aktivitas olahraga. Menurut Kroemer dan Grandjean (2000) dalam Adiputra (2013), kelelahan merupakan

hilangnya energi, penurunan kapasitas kerja dan daya tahan tubuh. Dalam keadaan kelalahan, perasaan subjektif menjadi dominan. Perasaan lelah sebenarnya menjadi pelindung dari keterbatasan kemampuan fisik untuk menghindari kerusakan fisik, ketegangan, dan gangguan-gangguan psikologis lebih lanjut, sekaligus mengingatkan untuk beristirahat guna memberikan tubuh kesempatan untuk mendapatkan kembali kekuatan.

b. Kelelahan pada pemain bola voli

Bola voli merupakan olahraga yang menuntut kinerja fisik yang tinggi. Di dalam olahraga, kelelahan mungkin lebih menonjol karena aktivitas intensitas yang tinggi dan berkepanjangan ataupun berulang. Kelelahan dapat diartikan sebagai suatu kondisi menurunnya efisiensi, performa kerja, dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan aktivitas yang harus dilakukan. Istilah kelelahan mengacu pada suatu kondisi dimana tenaga yang dibutuhkan untuk melakukan suatu aktivitas berkurang, namun itu bukan satu-satunya gejala. Secara umum gejala kelelahan yang lebih dekat adalah pada pengertian kelelahan fisik (*physical fatigue*) dan kelelahan mental (*mental fatigue*). Jika terjadi kelelahan fisik, otot tidak dapat melakukan kegiatan apapun semudah seperti sebelumnya, sedangkan kelelahan mental orang tidak dapat memusatkan pikiran seperti dulu.

Posisi sangat berpengaruh untuk kemenangan sebuah tim. Oleh karena itu seorang pemain bertahan harus memiliki berbagai keterampilan yang mumpuni baik dari sisi fisik, teknik, dan psikologis. Pemain bertahan tidak hanya terampil dalam teknis, tetapi juga memahami dalam membaca pertandingan, mengerti

mengatur dalam pertahanan, memahami pada posisi awal, memahami kapan harus keluar area, dan memiliki kemampuan komunikator yang baik (Laprath, 2009: 127). Hal ini berarti seorang pemain bertahan harus memiliki kemampuan interaksi yang baik dalam sebuah tim. Laprath (2009: 128) menegaskan kembali bahwa seorang pemain bertahan harus memiliki cara berkomunikasi dan kepercayaan diri untuk mengatur rekan setimnya.

Seorang *libero* yang hebat harus dapat menemukan cara untuk keluar dan belajar dari kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan (Laprath, 2009: 134). dalam penelitiannya memiliki nilai tertinggi dalam mengatasi kesulitan, mengatasi pada saat di bawah tekanan, bebas dari kecemasan, dan konsentrasi sementara nilai rendah yang dimiliki adalah pada aspek kepercayaan diri. Pemain dalam posisi bertahan dalam bola voli menunjukkan stabilitas emosional yang lebih tinggi daripada pemain dalam posisi menyerang (Jooste , Berg, & Steyn , 2014). Hal tersebut merupakan bukti bahwa pemain berposisi belakang atau dikenal dengan kemampuan bertahan lebih memiliki kestabilan dalam mengatur emosi daripada pemain yang berposisi menyerang. Sementara itu pemain berposisi belakang memiliki kepercayaan diri dan motivasi yang rendah jika dibandingkan dengan pemain depan (Jooste , Berg, & Steyn , 2014). Pemain bertahan mengungguli kelompok posisi lainnya dalam relaksasi (Najah & Rejeb, 2015). Pemain berposisi *libero* didepan pemain bertahan dan dibelakang pemain menyerang, jadi posisinya berada di tengah-tengah pemain bertahan dan pemain menyerang. Posisi *libero* merupakan posisi sentral dan

posisi yang sangat penting dalam sebuah permainan. Irama sebuah pertandingan ditentukan oleh kemampuan pemain tengah.

Oleh karena itu seorang pemain berposisi di tengah dituntut untuk memiliki *inteligence* atau kecerdasan dan aspek keterampilan psikologis yang baik, selain fisik dan teknik yang mumpuni. Sebuah analisis penelitian menyatakan bahwa, pemain yang berposisi ditengah memiliki kemampuan kepercayaan diri, citra, dan motivasi yang lebih tinggi daripada pemain yang berposisi bertahan atau dibelakang (Jooste , Berg, & Steyn , 2014).

Pengumpulan dalam olahraga bola voli sangat dipengaruhi oleh postur dan fisik pengumpulan, seperti yang dikemukakan oleh Bertuci (1982: 31) bahwa kualitas yang harus dicari oleh pelatih dalam memilih seorang pengumpulan adalah kecepatan, koordinasi, kecepatan reaksi, kecerdasan, stabilitas emosi dan ketangguhan mental. Oleh karena itu pengumpulan/*setter* harus memiliki kemampuan fisik yang baik dan mental yang tinggi.

Pemain penyerang adalah pemain yang berposisi paling depan dan paling dekat dengan lawan. Posisi ini dituntut untuk memiliki insting pencetak point yang tinggi. Pemain menyerang memiliki nilai tertinggi dalam penetapan tujuan (Csaki, Szakaly, Fozer-Selmec, Kiss, & Bognar, 2017). Ini artinya bahwa dengan memiliki tujuan yang tinggi, seorang pemain menyerang memiliki insting yang tinggi juga.

Berdasarkan penjelasan yang telah disebutkan dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan karakteristik keterampilan psikologis pemain bola voli ditinjau berdasarkan posisi bermain. Namun demikian beberapa penelitian juga

menyatakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara perbedaan karakteristik keterampilan psikologis pemain bola voli ditinjau berdasarkan posisi bermain. Terlepas dari pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa penting untuk mengkaji hal yang masih belum ada kepastian tentang karakteristik psikologis bola voli yang ditinjau dari posisi pemain. penelitian menunjukkan bahwa pemain berposisi belakang memiliki kondisi emosional yang lebih stabil daripada pemain depan. Kemudian pemain berposisi depan lebih memiliki motivasi, agresivitas, dan mental yang lebih tinggi daripada pemain belakang. Kontrol emosional juga berkaitan dengan kecemasan, konsentrasi, mental, dan emosional. Oleh karena itu dalam mementingkan sebuah tim pemain posisi dibelakang lebih dominan dari pada pemain didepan. Namun demikian, meskipun hasil dari temuan yang menyatakan bahwa meskipun pemain memiliki keterampilan dan karakteristik antropometrik yang baik, motivasi baik, sikap positif, dan keterampilan coping, tetapi sisanya ditentukan pada kepercayaan diri, kecerdasan, perilaku, dan keterampilan pelatih

c. Tanda-tanda kelelahan

Kelelahan merupakan sinyal bahwa tubuh membutuhkan sistem pemulihan. Respon yang dihasilkan terhadap sinyal ini berbeda-beda pada setiap orang. Reaksi umum terhadap gejala kelelahan fisik pada manusia antara lain (1) sering mengantuk pagi/siang hari, (2) konsentrasi menurun, (3) merasa lemas dan berat, (4) kurang motivasi atau semangat tidak ada, (5) rasa pegal dalam tubuh. Menurut Suma'mur dalam Lestari (2016), kelelahan memiliki gejala dan tanda kelelahan, gejala kelelahannya yaitu: (1) merasa lemah di

seluruh tubuh, (2) sering menguap, (3) kesulitan berpikir, (4) sering mengalami kelupaan, (5) badan terasa kaku untuk beraktivitas, (6) kepala terasa berat, (7) sulit mengendalikan tubuh, (8) sakit punggung, (9) bernapas terasa lebih berat atau tidak nyaman, (10) sering haus, (11) sakit kepala, (12) tidak semangat, (13) sering mengantuk, (14) penurunan tingkat konsentrasi.

d. Faktor penyebab kelelahan

Pada umumnya kelelahan yang terjadi pada olahragawan ialah kelelahan karena neuromuscular *junction*, kelelahan mekanisme kontraksi otot, dan kelelahan susunan saraf pusat. Sedangkan kelelahan dari saraf yaitu tidak dapat mengirimkan impuls, hampir tidak pernah terjadi, oleh karena itu tidak memegang peranan yang penting. Kelelahan bisa juga ditimbulkan dari sistem metabolisme energi dalam tubuh dengan terjadinya penumpukan, asam laktat di dalam otot yang akan mengganggu mekanisme sel otot yaitu: (1) menghambat enzim aerobik dan anaerobik, sehingga menurunkan kapasitas ketahanan aerobik dan kapasitas ketahanan anaerobic, (2) menghambat terbentuknya *creatine phosphate* (CP) dan akan mengganggu koordinasi gerak, (3) menghambat enzim fosfofruktokinase, (4) menghambat pelepasan ion Ca^{++} pada troponin C mengalami penurunan dan mengakibatkan gangguan atau terhentinya kontraksi serabut otot, (5) menghambat aktivitas ATP pada serabut otot cepat, karena ATP pada serabut otot cepat peka terhadap asam. Asam laktat yang tinggi dapat timbul sebagai akibat beban kerja yang berat, hal tersebut karena ketidakmampuan sistem pemasok energi aerobik, sehingga suplai energi dari sumber anerobic mendominasi (Widiyanto, 2007).

Kelelahan disebabkan karena kurangnya cadangan energi dan tingginya asam laktat, oleh sebab itu maka atlet membutuhkan cadangan energi yang cukup. Energi dibagi menjadi energi anaerobik dan energi aerobik. Energi anaerobik adalah energi yang berasal dari makanan tanpa bantuan oksigen, sedangkan energi aerobik adalah energi yang berasal dari makanan melalui metabolisme oksidatif. Fungsi energi yaitu sebagai bahan bakar yang dapat mengaktifkan proses kontraksi otot dan dapat membantu mengoptimalkan kinerja atlet selama latihan maupun kompetisi. Sedangkan asam laktat merupakan hasil dari glikolisis anaerobik.

Proses metabolisme anaerobic berlangsung tanpa menggunakan oksigen, dan didalam proses ini dapat terjadi penumpukan asam laktat yang dapat menimbulkan kelelahan dalam otot. Tingginya kadar asam laktat dapat mengakibatkan asidosis pada sel otot, menghambat koordinasi, resiko cedera meningkat, serta sistem energi menjadi terhambat (Candra , Rusip , & Machrina, 2016). Kelelahan juga dapat terjadi dari faktor luar, seperti hipoglikemia, penipisan glikogen hati, dehidrasi, kekurangan elektrolit, hipertermia, dan kebosanan (Parwata I. , 2015)

Kelelahan terbagi menjadi dua jenis, yaitu kelelahan mental dan kelelahan fisik. Kelelahan mental merupakan kelelahan yang disebabkan oleh aktivitas mental. Kelelahan ini biasanya disebabkan oleh rasa bosan karena kurangnya minat. Dalam hal ini, kelelahan merupakan masalah utama bagi psikolog, psikiater dan sosiolog serta ahli fisiologi. Kelelahan fisik dapat disebabkan oleh aktivitas fisik atau aktivitas berat kerja otot, dan merupakan masalah bagi terapi

fisik. Kelelahan fisik harus dipahami sebagai kelelahan yang disebabkan oleh *ergosystem-I* (ES-I).

Kelelahan dapat disebabkan oleh banyak faktor, empat faktor utamanya antara lain yaitu beban kerja, bekerja lebih dari delapan jam setiap hari, kondisi lingkungan kerja, dan pekerjaan yang monoton (Wurarah , Kawatu , & Akili , 2020). Kelelahan kerja menggambarkan kondisi yang mempengaruhi pekerja sehingga dapat menurunkan produktivitas dan kemampuan bekerja. Dalam konteks pengkajian ini, kelelahan kerja mengacu pada kelelahan yang biasa dirasakan oleh pekerja, yang bisa diidentifikasi melalui perasaan kelelahan serta pelambatan waktu reaksi (Suma'mur, 2014). Jenis kelalahan yang menjadi fokus penelitian tidak hanya kelelahan fisik, namun juga kelelahan keterampilan, kelelahan mental, dan kelelahan psikologi.

Menurut Peter G.J.M Janssen (1996: 37), ada dua faktor yang dapat mempengaruhi kelelahan yaitu: faktor internal dan faktor eksternal. Secara umum internal yang bersasal dari dalam individu, terdiri dari dua faktor, yaitu: (1) faktor somatis (fisik) seperti: gizi/pola makan, jenis kelamin, usia, (2) faktor psikis, seperti: pengetahuan, sikap/gaya hidup/pengelolaan stress. Sedangkan yang termasuk faktor eksternal yang merupakan faktor yang berasal dari luar yaitu: (1) faktor fisik, seperti: kebisingan, suhu, pencahayaan, (2) faktor kimia, seperti: zat beracun. (3) faktor biologis, seperti: bakteri, jamur, (4) faktor ergonomik, serta faktor lingkungan kerja, seperti: kategori pekerjaan, sifat pekerjaan, disiplin perusahaan, gaji/uang lembur (insentif), hubungan sosial, posisi kerja.

Jika seorang atlet yang sudah merasa tidak punya harapan ataupun malu dalam performancenya, maka akan mempengaruhi penampilan fisiknya. Atlet tersebut menjadi tidak maksimal dan merasa cepat lelah. Tidak hanya lelah secara fisik saja, namun juga mental. Berikut ciri-ciri kelelahan menurut Sutjipto (2001: 44) yaitu:

1. Kelelahan emosi dicirikan antara lain dengan: rasa bosan, mudah tersinggung, sinisme, perasaan tidak menolong, ratapan yang tiada henti, tidak dapat dikontrol (suka marah), gelisah, tidak peduli terhadap tujuan, tidak peduli dengan orang lain, merasa tidak memiliki apa-apa untuk diberikan, sia-sia, putus asa, sedih, tertekan, dan tidak berdaya.
2. Kelelahan mental dicirikan anrata lain dengan: merasa tidak berharga, rasa benci, rasa gagal, tidak peka, sinis, kurang bersimpati kepada orang lain, mempunyai sikap negatif terhadap orang lain, cenderung merasa bodoh dengan diri sendiri, pekerjaan dan kehidupannya, acuh tak acuh, pilih kasih, selalu menyalahkan, kurang bertoleransi terhadap orang yang ditolong, ketidakpuasan terhadap pekerjaan, konsep diri yang rendah, merasa tidak cakap, merasa tidak kompeten, dan tidak puas dengan jalan hidup.

Selain kondisi mental dan emosional, kelelahan juga bisa dilihat secara fisik, yakni: sakit kepala, demam, nyeri punggung, mudah terserang penyakit, tegang otot leher dan bahu, sering terkena flu, susah tidur, mual, gelisah, dan perubahan pola makan. Sedangkan energi fisik dicirikan seperti energi yang rendah, rasa letih yang kronis dan lemah. Pada dasarnya pengaruh dan faktor

yang berhubungan dengan kelelahan adalah sistem saraf dan pencernaan. Joni (1989: 54-60) menjelaskan bahwa kelelahan bisa jadi karena adanya kegagalan salah satu atau keseluruhan dari perbedaan mekanisme neuromuscular yang terlibat di dalam kontraksi otot. Kegagalan tersebut bisa dikarenakan:

1. Syaraf motor yang mensyaratkan serabut-serabut otot di dalam kesatuan motor untuk mengirim rangsangan-rangsangan persyarafan (*nervous impulses*).
2. Persimpangan neuromuscular (*neuromuscular junction*) memancarkan rangsangan-rangsangan persyarafan dari syaraf motor ke serabut-serabut otot.
3. Sistem syaraf pusat, seperti otak dan spinal cord memulai dengan memancarkan rangsangan-rangsangan persyarafan ke otot.
4. Mekanisme kontraktile itu sendiri untuk menghasilkan tenaga.

e. Klasifikasi kelelahan

Kelelahan memiliki banyak macam yang dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis diantaranya sebagai berikut:

1. Kelelahan berdasarkan proses

- a) Kelelahan otot

Kelelahan otot secara fisiologis merupakan fenomena berkurangnya kinerja otot setelah terjadi tekanan melalui fisik untuk suatu waktu, yang ditunjukkan tidak hanya dengan berkurangnya tekanan fisik tetapi juga makin rendahnya gerakan (Sahara Harahap et al., 2021). Ketika otot terus-menerus bekerja, maka akan mengalami kelelahan yaitu hilangnya fungsi

otot. Kelelahan otot adalah penurunan performa otot akibat aktivitas fisik, hal ini menyebabkan kapasitas kekuatan maksimal otot berkurang. Kelelahan otot juga ditandai dengan nyeri otot yang mengikuti (Sirait et al., n.d., 2015: 133). Kelelahan otot merupakan keadaan tremor atau nyeri pada otot.

b) Kelelahan umum

Kelelahan umum dapat ditandai dengan berbagai macam gejala, seperti menurunnya tingkat kemauan dalam bekerja yang dapat disebabkan karena monoton, intensitas kerja fisik, keadaan lingkungan sekitar yang tidak kondusif, penyebab mental, status kesehatan serta keadaan gizi seseorang. Menurut Sitohang (2019: 12) kelelahan umum adalah perasaan lelah yang membuat seseorang sulit melakukan sesuatu dan mempersulit seseorang untuk bekerja secara fisik dan mental.

2. Kelelahan berdasarkan waktu

a) Kelelahan akut

Kelelahan akut merupakan kelelahan atau rasa lelah yang disebabkan oleh aktivitas fisik yang dilakukan secara monoton dan berlebihan. Kelelahan akut hanya bisa dirasakan pada waktu itu saja sehingga dapat hilang dengan cara melakukan istirahat yang cukup.

b) Kelelahan kronis

Kelelahan kronis merupakan kelelahan yang disebabkan oleh terlalu banyaknya aktivitas fisik yang menumpuk. Kelelahan ini terjadi setiap hari, berlangsung lama, dan dapat dirasakan kapan saja. Kelelahan kronis tidak

bisa diatasi hanya dengan istirahat, namun perlu adanya perubahan aktivitas, penambahan nutrisi. Kelelahan kronis adalah kelelahan yang terjadi terus-menerus selama 1 bulan atau lebih. Kelelahan ini disebut sebagai *chronic fatigue syndrome* yang harus ditindak lanjuti secara spesifik secara medis (Griffith & Zarrouf , 2008). Kelelahan ini sering terjadi sepanjang hari dalam jangka waktu yang lama, serta kadang muncul sebelum melakukan pekerjaan dan menimbulkan keluhan seperti sakit kepala, sulit tidur, hingga masalah pencernaan.

3. Kelelahan perifer

Kelelahan perifer adalah kelelahan yang disebabkan karena faktor di luar sistem saraf pusat. Kelelahan perifer terjadi karena ketidakmampuan otot untuk melakukan kontraksi dengan maksimal yang disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain gangguan pada kemampuan saraf, kemampuan mekanik kontraksi otot, dan ketersediaan energi untuk kontraksi. Kelelahan perifer terjadi ketika otak mengirimkan semua sinyal yang tepat ke otot untuk melakukan kontraksi, tetapi sesuatu pada tingkat otot mencegah atau membuatnya lebih sulit untuk menerjemahkan sinyal ini menjadi kontraksi yang sama cepat dan kuat seperti yang disinyalkan oleh otak. Kemungkinan sumber dari kelelahan perifer meliputi: cadangan energi yang terkuras, akumulasi metabolit, dan tekanan mekanis.

Kelelahan perifer terlokasi pada bagian otot. Otot menjadi lelah saat berolahraga dan metabolik menumpuk di otot. Akumulasi metabolit dapat mengurangi produksi kekuatan otot yang bekerja. Hal ini mengakibatkan

peningkatan tenaga dan kebutuhan otot yang lebih besar untuk menghantarkan oksigen, sehingga menyebabkan kelelahan dan kehabisan napas saat melakukan latihan/aktivitas yang melelahkan.

4. Central *fatigue*

Kelelahan dapat diklasifikasikan menjadi kelelahan perifer yang berkaitan dengan otot rangka, kelelahan pusat atau *central fatigue*, yang mempengaruhi sistem saraf pusat. Kelelahan central atau *central fatigue* merupakan suatu bentuk kelelahan yang berhubungan dengan perubahan konsentrasi sinaptik neurotransmitter pada sistem saraf yang yang mempengaruhi kinerja olahraga dan fungsi otot, yang tidak dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Pada orang sehat, *central fatigue* disebabkan oleh olahraga berkepanjangan dan berhubungan dengan perubahan neurokimia di otak, terutama yang berhubungan dengan setorin, noradrenalin, dan dopamine. *Central fatigue* memainkan peran penting dalam olahraga ketahanan dan menekankan pentingnya nutrisi yang tepat bagi atlet ketahanan (Meeusen & Watson, 2007).

f. Jenis Pengukuran Kelelahan

1) Denyut Nadi

Denyut nadi merupakan respon fisiologis yang dapat dihitung secara praktis pada saat ingin mengetahui beban kerja seseorang. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah dengan menggunakan Pulsemeter. Apabila peralatan tersebut tidak tersedia maka dapat dicatat secara manual menggunakan stopwatch. Menggunakan nadi

kerja untuk mengukur berat ringannya beban kerja mendapatkan beberapa keuntungan seperti mudah, cepat dan murah juga tidak memerlukan peralatan yang mahal serta hasilnya cukup reliabel disamping itu tidak mengganggu proses kerja dan menyakiti orang yang diperiksa. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indek beban kerja. Salah satu cara yang sederhana untuk menghitung denyut nadi adalah dengan merasakan denyutan pada arteri radialis pada pergelangan tangan (Astrand & Rodahl (1977).

Menurut AHA (*American Heart Association*), ada faktor lain yang mempengaruhi denyut nadi:

- a) Suhu ruangan: Suhu lingkungan yang meningkat membuat pompa jantung bekerja lebih keras, sehingga menyebabkan kenaikan denyut jantung.
- b) Posisi tubuh: Berdiri selama 15-20 detik pertama, denyut jantung akan meningkat, namun dengan cepat kembali normal.
- c) Emosi: Keadaan stress, khawatir, senang atau sedih berlebihan akan meningkatkan denyut jantung.
- d) Indeks masa tubuh: Ukuran tubuh yang melebihi normal atau IMT >30 biasanya memiliki denyut jantung lebih tinggi.
- e) Obat-obatan: Zat yang menghambat adrenalin atau beta *blocker* dapat menurunkan denyut jantung. Obat yang meningkatkan fungsi tiroid akan meningkatkan denyut jantung.

2) *Ratings of Perceived Exertion (RPE)*

The Rating of Perceived Exertion (RPE) merupakan indikator intensitas sebuah aktivitas atau latihan, skor ini berdasarkan sensasi fisik yang didapatkan seseorang saat latihan seperti naiknya denyut jantung dan *respiration rate*, meningkatnya produksi keringat, dan kelelahan otot. Skor RPE telah ditemukan menjadi skor yang reliabel dan valid, dan mempunyai korelasi yang cukup tinggi (r range, 0.57-0.89) dengan variabel respirasi, denyut jantung dan kadar laktat darah pada orang yang sehat.

3) *Fatigue Assessment Scale (FAS)*

Fatigue Assessment Scale (FAS) merupakan instrumen pengukuran kelelahan subjektif untuk kelelahan kronis yang dikembangkan berdasarkan *fatigue questionnaire* yang umum digunakan dalam penelitian yaitu *Fatigue Scale (FS)*, *the Checklist Strength (CIS)*, *Emotional Exhaustion (EE)* dan *Energy and Fatigue subscale* dari WHO *Quality of life Assessment instrument* (WHOQOL-EF). (Michielsen, De Vries and Van Heck, 2003). *Fatigue Assessment Scale (FAS)* terdiri dari 10 pernyataan yang dapat mengindikasikan kelelahan. Lima pernyataan (pernyataan no 3, 6, 7, 8 dan 9) mengindikasikan kelelahan mental, sedangkan 5 pernyataan lainnya (pernyataan no 1, 2, 4, 5, dan 10) berkaitan dengan kelelahan fisik. Skala *Likert* pada kuisioner ini sampai 5 poin (1 = Tidak Pernah sampai 5 = Selalu). FAS tidak membedakan antara kondisi kelelahan fisik dan mental dan menganggapnya sebagai satu konstruksi kelelahan keseluruhan. FAS telah digunakan dalam kelompok pekerjaan seperti pekerja *shift* penerbangan

militer, pilot, dan perawat dan telah sering digunakan pada pasien dengan sarkoidosis, stroke, dan kanker. (Sagherian and Geiger Brown, 2016). Namun kuisioner ini lebih cocok diajukan untuk pasien sarcoidosis (Lu et al., 2017).

3. Recovery (pemulihan)

a. Pengertian

Hal ini sudah menjadi hal yang lumrah bagi para atlet pada cabang olahraga kompetitif, yang setiap kali berlatih, berlomba, atau bertanding harus mengeluarkan energi maksimal. Akibatnya tentu kelelahan fisik dan mental, saat kondisi seperti ini tidak boleh dibiarkan, karena akan menimbulkan berbagai dampak negatif, diantaranya adalah menurunnya daya tahan otot. Upaya yang harus dilakukan adalah melakukan pemulihan dengan sebaik-baiknya dengan berbagai teknik yang berdasarkan iptek olahraga diantaranya adalah: metode *recovery* alami, *recovery* dengan *physiotherapeutic*, dan *recovery* secara psikologis, hal tersebut disampaikan (Matjan, 2012: 31).

Dilihat dari fasanya fungsi biologis pada latihan dibagi menjadi tiga fase yaitu, fase pra latihan, fase latihan dan fase pasca latihan atau pemulihan (Purnomo, 2011: 156). Fase pemulihan merupakan masa pengembalian kondisi tubuh pada saat keadaan sebelum latihan. Pemulihan dari berlatih ataupun bertanding merupakan komponen terpenting dari keseluruhan paradigma latihan olahraga (Dalleck, 2017: 1).

b. Manfaat Pemulihan

Secara umum tujuan dari *recovery* adalah sebagai upaya yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mengembalikan kondisi tubuh seperti semula

sebelum melakukan latihan untuk aktivitas selanjutnya sehingga tidak cepat mengalami kelelahan (Purnomo, 2011: 155-156). Menurut Badowski (2015: 7) tujuan spesifik dari proses pemulihan, yaitu (1) tubuh dapat beradaptasi pasca berolahraga atau mengembalikan fungsi, (2) memenuhi cadangan energi, (3) perbaikan jaringan dan pembuangan bahan sisa metabolisme.

Ada banyak cara dan teknik yang bisa digunakan untuk mempercepat waktu pemulihan atlet. Adapun perlakuan yang sering dilakukan tersebut diantaranya pemulihan aktif, *massage*, *stretching*, pemberian nutrisi, dan melakukan terapi dingin atau CWI. Tentunya setiap perlakuan mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing, sehingga perlakuan harus disesuaikan dengan kondisi lapangan.

c. Macam-Macam Pemulihan

Bentuk pemulihan yang digunakan untuk menurunkan kelelahan diantaranya adalah sebagai berikut.

1) *Stretching*

a) Pengertian *Stretching*

Sebelum berolahraga sebaiknya melakukan pemanasan agar tubuh siap ketika digunakan untuk bergerak saat olahraga. Gerakan pemanasan yang sangat umum dan mudah untuk dilakukan adalah gerakan *stretching*. *Stretching* (peregangan) adalah gerakan yang diterapkan oleh kekuatan dari luar maupun dari dalam untuk meningkatkan *fleksibilitas* otot dan rentang gerak sendi (Weerapong, Hume, & Kolt, 2004). Menurut (Cahyoko , 2016) peregangan adalah Latihan fisik yang meregangkan sekumpulan otot agar

mendapatkan otot yang elastis dan nyaman yang biasa dilakukan sebelum dan sesudah olahraga. Menurut (Sutapa, 2007) *stretching* juga merupakan suatu proses yang bertujuan mengadakan perubahan-perubahan fisiologis dalam tubuh yang menyiapkan organ-organ dalam untuk menghadapi aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan.

Salah satu latihan untuk meningkatkan kelentukan tubuh adalah dengan peregangan atau *stretching*. Peregangan dapat meningkatkan kelentukan, stamina, kekuatan otot, mengurangi nyeri otot sendi, memiliki kemampuan yang lebih besar untuk menggerakkan kekuatan maksimal melalui gerak yang luas, meningkatkan penampilan dan citra diri dan meningkatkan keselarasan tubuh dan postur (Nelson & Kokkonen, 2017: 51). Latihan stretching sebaiknya dilakukan sebelum dan sesudah melakukan latihan fisik atau kompetisi. Pada saat pemanasan, peregangan harus dilakukan terlebih dahulu.

Latihan peregangan adalah gerakan yang dapat dilakukan baik secara *internal* (oleh individu tersebut) maupun secara *eksternal* (oleh terapis) tujuannya untuk mempertahankan atau meningkatkan ROM sendi. Efek latihan peregangan sangat bergantung pada tingkat ketegangan otot, sistem *proprioceptor* pada sistem *musculoskeletal*, *spindle* otot, dan tendon. Peregangan yang dilakukan secara berulang-ulang pada otot hingga mencapai panjang yang konstan diduga dapat meningkatkan ROM pada sendi karena secara bertahap dapat mengurangi ketegangan dan kekakuan otot hingga mencapai titik puncak yang optimal.

b) Jenis Stretching

Beberapa latihan peregangan akan meningkatkan suhu otot di saat melakukan aktivitas berat. Peningkatan suhu jaringan ikat akan menambah “*plastic elongation dinamis stretching effecs*”, sehingga mengurangi risiko cedera jaringan (HB & Wahyuri, 2019). Latihan peregangan/stretching dalam tiga bentuk, yaitu: (1) Statik, (2) Balistik, dan (3) *Contract-relax*. Dari ketiga latihan tersebut, metode statik menjadi yang terbaik karena: (1) kecil kemungkinan merusak jaringan, (2) sedikit energi yang digunakan, dan (3) mencegah cedera jaringan otot.

Bafirman & Wahyuri (2019: 159) menjelaskan bahwa terdapat enam latihan peregangan, yaitu statis, dinamis, balistik, pasif, aktif, PNF. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Teknik Peregangan Ballistik (*Ballistic Stretching*)

Cara melakukan teknik ini yaitu dengan cara menggerak-gerakkan tubuh/anggota tubuh secara ritmis dengan gerakan memutar, memantul-mantulkan anggota tubuh, sehingga otot terasa meregang. Gerakan *bobbing*, *bouncing*, dan ritmis termasuk dalam peregangan balistik. Teknik ini merupakan teknik peregangan paling kontroversial karena sering menimbulkan rasa sakit dan cedera pada otot. Kekurangan dalam menggunakan teknik ini adalah:

- 1) Tidak memberikan waktu yang cukup bagi jaringan otot untuk beradaptasi/menyesuaikan diri pada *stretching* yang sedang dilakukan.
- 2) Mengawalinya dengan strech reflex dengan cara meningkatkan tegangan pada otot, sehingga kita lebih memiliki untuk meregangkan (merentangkan) jaringan-jaringan penghubung yang ada pada otot.
- 3) Waktu yang tersisa tidak cukup untuk adaptasi neurologis (neurological adaptation), misalnya dalam *stretch reflex*.

Walaupun teknik ini memiliki beberapa kekurangan atau kelemahan, namun tetep digunakan karena beberapa alasan sebagai berikut:

- 1) Dianggap paling efektif untuk meningkatkan fleksibilitas.
- 2) Cara ini efektif untuk mengembangkan kelenturan gerak yang terstruktur dan dinamis. Metode ini menjadi dasar untuk kompetisi dan latihan olahraga tertentu seperti balet dan karate, dan
- 3) Secara subjektif, peregangan balistik mampu mengurangi rasa bosan dibandingkan metode peregangan lainnya.

b. Teknik Peregangan Pasif (*Passive Stretching*)

Peregangan pasif merupakan teknik peregangan yang melibatkan orang lain dalam meregangkan otot-otot tubuh, yang dibantu dalam keadaan rileks dan tanpa mengadakan kontribusi pada daerah gerakan, yang membantu menggunakan tenaga atau kekuatan eksternal baik

dengan cara manual maupun mekanis. Manfaat dari teknik peregangan pasif yaitu:

- 1) Efektif bila otot *agonist* (yaitu otot utama yang berperan dalam gerakan) dalam kondisi lemah untuk mendapatkan respon gerak.
- 2) Efektif bila percobaan-percobaan tidak berhasil untuk menghalangi otot-otot yang ketat (otot-otot *antagonist*).
- 3) Dapat diukur saat melakukan arah, waktu melakukan peregangan, dan intensitasnya.
- 4) Dapat mempererat kekompakan tim bilamana *stretching* tersebut dilakukan bersama-sama dan berpang-pasangan dengan atlet lainnya.

Kelemahan terbesar dari peregangan pasif adalah risiko rasa sakit/nyeri (*pain*) yang lebih besar jika energi eksternal disalah gunakan. Teknik ini dapat menimbulkan *stretch reflex* jika peregangan dilakukan dengan cepat, serta dapat meningkatkan potensi cedera karena ada perbedaan besar antara peregangan aktif dan pasif. Namun, menggunakan peregangan pasif juga dapat mengembangkan kelenturan aktif pada tubuh.

c. Teknik Peregangan Aktif (*Active Stretching*)

Peregangan aktif dilakukan dengan menggunakan otot-otot sendiri tanpa mendapatkan bantuan dari luar. Peregangan aktif penting karena secara aktif mengembangkan fleksibilitas otot dan terbukti memiliki korelasi lebih tinggi dengan kinerja atlet dibandingkan peregangan pasif. Kekurangan utama dari peregangan aktif adalah dapat memicu stretch

reflex, dan menjadi tidak efektif bila terdapat cedera pada tubuh, seperti keseleo akut, peradangan, atau patah tulang.

d. Teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF)

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) adalah strategi peregangan yang terkenal, teknik peregangan ini dapat digunakan untuk meningkatkan rentang gerak. PNF awalnya dirancang dan dikembangkan sebagai model terapi fisik untuk rehabilitasi pasien dan sekarang digunakan dalam kedokteran olahraga. Dua bentuk PNF yang umum digunakan adalah: *contract-relax* dan *contract relax-contract technique*.

1) *Contract-Relax Technique (Hold-Relax)*

Teknik ini dimulai dengan melibatkan kelompok otot yang diregangkan(diperpanjang) dalam keadaan tegang dan ditempatkan dengan tekanan yang lebih kecil (dikurangi), kemudian dikontraksikan bertahap secara isometrik selama 6-15 hitungan, dilanjutkan dengan gerakan relaksasi. Kemudian, secara perlahan-lahan kelompok otot dipanjangkan (diregangkan) dengan memindahkan secara pasif dan rentang geraknya meningkat. Dengan teknik ini, tidak ada perubahan pada pemanjangan otot atau pergerakan sendi.

2) *Contract Relax-Contract Technique (Hold-Relax-Contract)*

Teknik ini hampir sama dengan contract-relax technique, bedanya setelah fase relaksasi, otot agonist dikontraksikan secara aktif. Pada langkah terakhir, dapat dibantu oleh orang lain, lalu ulangi cara ini secara keseluruhan. Teknik PNF menawarkan manfaat dan

keunggulan yang lebih luas dibandingkan metode peregangan konvesional lainnya. Dan yang penting teknik PNF merupakan metode terbaik untuk mengembangkan atau meningkatkan fleksibilitas. Teknik ini dapat meningkatkan kelenturan aktif dan membantu mengembangkan pola gerakan yang terkoordinasi.

PNF juga dianggap sebagai teknik tingkat tinggi (superior) karena menggunakan beberapa mekanisme neurofisiologis penting, seperti *reciprocal innervation* dan *invers myotactic reflex*. Misalnya, PNF dapat membantu memulihkan tingkat *stretch reflex* dan meningkatkan relaksasi otot yang diregangkan. Namun PNF juga memiliki kelemahan, terutama resiko cedera yang lebih tinggi, mulai dari tarikan otot hingga beberapa komplikasi kardiovaskular. Penggunaan teknik ini juga membutuhkan seorang teman instruktur yang menguasai teknik PNF.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa peregangan adalah proses meregangkan atau memanjangkan otot agar bekerja maksimal dan menunjang fungsi tubuh pada saat berolahraga atau beraktivitas sehari-hari. Diantara berbagai jenis peregangan, latihan peregangan statis dan dinamis biasanya digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas.

c) Manfaat Stretching

Latihan peregangan dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung tujuan yang ingin dicapai, kemampuan kita dan kondisi latihan. *stretching* merupakan proses meregangkan atau memanjangkan otot agar

berfungsi maksimal dan menunjang fungsi tubuh saat berolahraga atau beraktivitas sehari-hari (Tollison, 2011, p. 7). Peregangan merupakan bagian penting dalam aktivitas pemanasan, yang bertujuan untuk meningkatkan kelenturan otot dan mengurangi kekakuan otot. Menurut (Yamauchi, et al., 1395-1403) merekomendasikan dua teknik peregangan yang pada umumnya digunakan yaitu peregangan statis dan peregangan dinamis. Beberapa metode latihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kelentukan yaitu dinamis, statis, pasif dan kontraksi-relaksasi (PNF) (Julantine, 2015, p. 16).

Selain itu, manfaat peregangan antara lain: (1) Meningkatkan penampilan optimis, (2) Memperbaiki postur tubuh, (3) menibgkatkan Flexibilitas, (4) Meningkatkan stamina, (5) Mengurangi risiko cedera, (6) meningkatkan level energi, (7) memperlancar peredaran darah, (8) meningkatkan performa olahraga dan latihan, (9) mengurangi kelelahan pasca latihan, (10) mengurangi kolesterol ketika digabungkan dengan diet yang sehat (Andriyani & Priambadha , 2017). Tujuan dari latihan peregangan otot adalah untuk membantu meningkatkan oksigenasi, atau proses pertukaran oksigen dan karbohidrat pada sel, serta menstimulasi aliran aliran drainase sistem getah bening, sehingga meningkatkan kelentukan otot dengan cara mengembalikan otot-otot panjangnya yang alamiah dan dapat memelihara fungsi dengan baik serta meningkatkan elastisitas dan felksibilitas jaringan tubuh serta mengurangi kram otot. (Ningsih , 2015). Melakukan peregangan secara teratur telah terbukti sangat

efektif untuk mengurangi kemungkinan cedera, seperti ketegangan pada otot (*spasme*), nyeri otot. Ketegangan pada otot juga dapat membatasi dan menghambat jangkauan gerakan pada persendian. Program latihan peregangan dapat membantu mencegah terjadinya ketegangan pada sekelompok otot, menjaga fleksibilitas persendian.

2) Terapi Dingin

a. Pengertian

Cold atau *cryotherapy* sebuah terapi suhu dingin, secara langsung dapat meningkatkan sirkulasi darah, meningkatkan kadar oksigen, mempercepat metabolisme dan mengurangi kejang otot secara signifikan. *Cryotherapy* adalah penggunaan es dan air es untuk mengobati cedera dan merupakan pengobatan yang umum digunakan untuk cedera. Secara fisiologis, es mengurangi metabolisme jaringan sehingga mencegah kerusakan jaringan sekunder dan mengurangi nyeri sistem saraf pusat (Arovah, 2011). Cryoterapy telah direkomendasikan selama lebih dari 30 tahun sebagai pengobatan utama untuk ketegangan otot pada fase inflamasi akut setelah cedera, dan *cryotherapy* adalah pengobatan utama. Yang dipercaya dapat mengurangi edema formasi melalui induksi vasokonstriksi, dan mengurangi sekunder kerusakan hipoksia dengan menurunkan metabolisme jaringan yang rusak.

Cryotherapy merupakan metode terapi yang dapat digunakan pada atlet untuk pemulihan kelelahan, pemulihan fisiologis dan inflamasi, relaksasi otot, relaksasi psikologis, pencegahan kerusakan otot,

pengurangan edema, penurunan suhu jaringan, vasokonstriksi dan *kemudian* vasodilatasi (Rifan , 2016). Selama pemulihan, akan terjadi pula pemulihan cadangan energi, pembuangan asam laktat dari darah dan otot, dan pemulihan cadangan glikogen. Aktivitas fisik intenst tinggi meningkatkan konsentrasi asam laktat dalam sel otot. Peningkatan jumlah asam laktat menyebabkan penurunan pH sel, penurunan pH memperlambat laju reaksi dan menurunkan metabolisme dan produksi ATP.

Cold therapy adalah *pemanfaatan* dingin untuk mengobati nyeri dan mengurangi gejala peradangan lainnya (Arovah, 2009: 104). Selain itu, fungsi dari terapi ini adalah menurunkan panas tubuh, akibat berkurangnya temperatur jaringan. Terapi dingin juga dapat menurunkan aliran darah dengan jalan vasokontriks dan mengurangi metabolisme jaringan, penggunaan oksigen, *inflamasi*, dan *spasme* otot (Nadler et al., 2004: 397).

b. Efek fisiologis

Terapi dingin dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya dengan penggunaan es dan *cold baths*. Penggunaan dingin dapat menurunkan suhu *daerah* yang sakit, membatasi aliran darah, dan mencegah cairan memasuki jaringan di sekitar luka. Hal tersebut dapat mengurangi nyeri dan pembengkakan. Aplikasi dingin dapat menurunkan sensitivitas ujung saraf, yang menyebabkan peningkatan ambang nyeri. Aplikasi dingin juga mengurangi kerusakan jaringan dengan mengurangi metabolisme lokal, sehingga kebutuhan okseigen menurun. Berdasarkan Ernst dalam Arovah

(2009: 105) terdapat beberapa efek fisiologis dan efek terapeutis terapi dingin.

1) Efek fisiologis sistemik

- a) Vasokonstriksi
- b) Piloereksi
- c) Menggigil

2) Efek fisiologis lokal

- a) Vasokonstriksi lokal
- b) Desensitisasi akhiran saraf bebas
- c) Penurunan refill kapiler
- d) Penurunan metabolisme sel

3) Efek terapeutis

- a) Relaksasi otot
- b) Menghambat pertumbuhan bakteri
- c) Mencegah pembengkakan
- d) Mengurangi nyeri
- e) Mengurangi peradangan

Berdasarkan Hurme dalam Arovah (2009: 106) Secara fisiologis, pada 15 menit pertama setelah pengaplikasian dingin dengan suhu 10° C terjadi *vasolonetriksi arteriola* dan *venula* secara lokal. Penyebab *vasokonstriksi* yaitu adanya reflek dari otot polos yang muncul akibat stimulasi sistem saraf otonom dan pelepasan *epinehrin* dan *norepinephrin*. Walaupun demikian jika dingin diberikan selama 15 sampai dengan 30 menit akan muncul fase

vasodilatasi yang terjadi intermiten selama 4 sampai 6 menit. Periode ini dikenal sebagai respon hunting.

c. Indikasi terapi dingin

Dalam kasus terapi dingin, seseorang harus memperhatikan indikasi, seperti yang disampaikan Konrath et.al dalam (Arovah, 2009: 109) beberapa kondisi yang dapat ditangani dengan cold therapy antara lain:

- 1) Cedera (*sprain, strain* dan kontusi)
- 2) Sakit kepala (*migrain, tension headache* dan *cluster headache*)
- 3) Gangguan temporomandibular (*TMJ disorder*).
- 4) *Testicular* dan *scrotal pain*.
- 5) Nyeri post operasi
- 6) Fase akut *arthritis* (peradangan pada sendi).
- 7) *Tendinitis* dan *bursitis*
- 8) *Carpal tunnel syndrome*
- 9) Nyeri lutut, nyeri sendi, dan nyeri perut.

d. Kontraindikasi terapi dingin

Terapi dingin sangat mudah digunakan, cepat, efektif dan ekonomis. Namun, *bukan* berarti tidak mempunyai kontraindikasi, hal tersebut diantaranya: (Arovah, 2009: 110)

- 1) *Raynaud's syndrom* yang merupakan kondisi dimana terdapat hambatan pada arteri terkecil yang menyalurkan darah ke jari tangan dan kaki ketika terjadinya dingin atau emosi. Pada keadaan ini

timbul sianosis yang apabila berlanjut dapat mengakibatkan kerusakan anggota tubuh perifer.

- 2) *Vasculitis* (peradangan pembuluh darah).
- 3) Gangguan sensasi saraf misal *neuropathy* akibat diabetes melitus maupun *leprosy*.
- 4) *Cryoglobulinemia* yang merupakan kondisi berkurangnya protein di dalam darah yang menyebabkan darah akan berubah menjadi gel bila kena dingin.
- 5) *Paroxysmal cold hemoglobinuria* yang merupakan suatu kejadian pembentukan antibodi yang merusak sel darah merah bila tubuh dikenai dingin.

e. Resiko terapi dingin

Jika *cryotherapy* dilakukan dalam jangka waktu lama, hal ini akan menyebabkan:

- 1) *Hypothermia* yang merupakan suatu kondisi medis dimana suhu tubuh turun dengan cepat dibawah suhu normal sehingga merusak metabolisme tubuh.
- 2) *Excema* kulit dapat terjadi pada pendinginan kulit selama 1 jam pada suhu 0°-9°C. *excema* ini dapat bertahan sampai dengan 24 jam.
- 3) *Frostbite* yang merupakan kondisi medis dimana kulit dan jaringan tubuh rusak karena suhu dingin. *Frostbite* (rusaknya anggota tubuh perifer dapat terjadi pada suhu -3° sampai dengan -4°C).

f. Cold Water Immersion

Cold water immersion merupakan terapi dingin dengan cara berendam dengan air dingin dengan tujuan untuk pemulihan pasca latihan maupun kompetisi (Arovah, 2009: 114). Terapi perendaman air *dingin* akhir-akhir ini menjadi protokol pemulihan yang semakin populer dan terbukti meningkatkan pemulihan pasca latihan. Pengaruh perendaman air es akan berpengaruh pada DOMS (*Delayed Onset of Muscle Soreness*), *Rating of Perceived Exertion* (RPE), *Creatine-kinase* (CK), *Blood lactate-levels*. Efek kronis dari berendam di air dingin belum sepenuhnya diketahui, namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa hal itu dapat menghambat adaptasi pembuluh darah dan otot dari latihan *endurance*. Sebuah penelitian terbaru melaporkan bahwa waktu perendaman optimal adalah 11-15 menit (Walker , 2016).

Cold water immersion merupakan metode perendaman yang menggunakan air dingin. *Cold water immersion* merupakan suatu metode pemulihan dimana sebagian atau seluruh tubuh direndam dalam air dingin dengan suhu tertentu (Kurniawan & Sifaq, 2018). *Cold water immersion* adalah memanfaatkan air dingin untuk membantu mengobati nyeri dan gejala peradangan lainnya. Cara ini dilakukan setelah sesi latihan panjang seorang atlet dengan tujuan membantu pemulihan atlet secara efektif. Pada terapi ini air dan es dicampurkan hingga mendapatkan suhu 10° sampai dengan 15°C (Arovah , Novita Intan, 2009).

Gambar 7. Cold Water Immersion



sumber: <https://www.idntimes.com/sport/arena/belinda-belinda/5-manfaat-mandi-es-batu-ala-atlet-yang-jarang-diketahui-orang-c1c2>

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Viera, et al., 2016: 1) dengan judul *The Effect of Water Temperature during Cold-Water Immersion on Recovery from Exercise-Induced Muscle*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek *Cold-Water Immersion* (CWI) terhadap kelelahan otot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CWI meningkatkan pemulihan daya tahan otot siklus *stretch-shortening*, tapi tidak berpengaruh pada pemulihan kekuatan kontraksi maksimal.
2. Penelitian oleh (Utama & Kafrawi, 2018) dengan judul perbandingan *Hydrotherapy (Cold Water Immersion)* Dengan sport *Massage* Terhadap Kadar Asam Laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan pemulihan pasif, menggunakan metode *Cold Water immersion* dengan metode *Sport massage* terhadap kadar asam laktat dalam darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pemulihan *Cold Water Immersion*

dan *Sport Massage* setelah latihan *rope jump* maksimal menunjukkan adanya penurunan kadar asam laktat dalam darah tetapi tidak ada perbandingan yang signifikan terhadap kadar sama laktat dalam darah sampel.

3. Penelitian oleh (Rakhman & Kumaat, 2017) dengan judul Pengaruh Penerapan *Cold Water Immersion (Cryotherapy)* Pasca Latihan Terhadap *Recovery* Wushu Sanshou Putra Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana dampak yang di timbulkan dengan penerapan metode *cryotherapy* yang telah dimodifikasi ke dalam cara yang lebih sederhana sehingga dapat diaplikasikan kepada atlet pasca melakukan latihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara *treatment (Cold Water Immersion)* dan *treatment* jalan terhadap *recovery* atlet wushu sanshou putra Surabaya untuk suhu tubuh atlet.
4. Penelitian oleh (Harun & Syafriani, 2021) dengan judul Efek Rendam Air Dingin Terhadap Kadar Laktat, *Power* Tungkai Dan Nyeri Otot Pada Atlet Futsal Mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan pengaruh RAD terhadap kadar laktat, *power*, dan nyeri otot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendam air dingin memiliki efek mempercepat pemulihan *power* dan nyeri otot segera setelah pemulihan hingga 24 jam setelah pemulihan. Jadi rendam air dingin memiliki efek lebih baik dalam mempercepat pemulihan setelah latihan intensitas tinggi dibandingkan istirahat pasif.

C. Kerangka Pikir

Bola voli merupakan olahraga dengan intensitas tinggi. Selain itu jadwal latihan yang cukup padat dan juga jadwal kompetisi yang padat sehingga membuat waktu istirahat antar jadwal pertandingan menjadi singkat, suatu tim voli sering menjalankan latihan dan pertandingan yang terus menerus. Di samping itu, pemain tidak diberikan perlakuan khusus dalam pemulihan ketika bertanding. Hal ini tentu saja mengakibatkan atlet mengalami kelelahan berlebih, sedangkan atlet harus segela pulih. Kelelahan pada atlet bisa ditandai secara objektif dari meningkatnya denyut nadi dan secara subjektif dari meningkatnya perasaan lelah yang bisa diukur dengan *Rating of Perceived Exertion* (RPE) dan *Fatigue Assessment Scale* (FAS).

Jenis upaya yang dapat ditempuh oleh para atlet dapat dilakukan berupa *Stretching* pasif dan perendaman air (*Cold Water Immersion*). Kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* diharapkan dapat menangani kelelahan pada atlet bola voli. *Stretching* bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas otot sedangkan *Cold Water Immersion* bertujuan untuk mempercepat *recovery*.

Stretching pasif atau Peregangan pasif merupakan teknik peregangan yang melibatkan orang lain dalam meregangkan otot-otot tubuh, yang dibantu dalam keadaan rileks dan tanpa mengadakan kontribusi pada daerah gerakan, yang membantu menggunakan tenaga atau kekuatan eksternal baik dengan cara manual maupun mekanis. Peregangan pasif juga sangat baik untuk pendinginan setelah berolahraga dan membantu mengurangi kelelahan dan nyeri otot pasca latihan. Peregangan yang dilakukan secara perlahan dan santai bermanfaat dalam meredakan spasme otot dan membantu mengurangi kelelahan otot dan rasa sakit

setelah berolahraga. Nyeri otot pasca latihan, yang disebabkan oleh robekan mikro pada otot, sering kali berkurang dengan peregangan dengan membersihkan akumulasi limbah dan pengumpulan darah. Peningkatan sirkulasi darah ini memberikan tingkat oksigen yang lebih tinggi ke otot sehingga dapat mengurangi kelelahan.

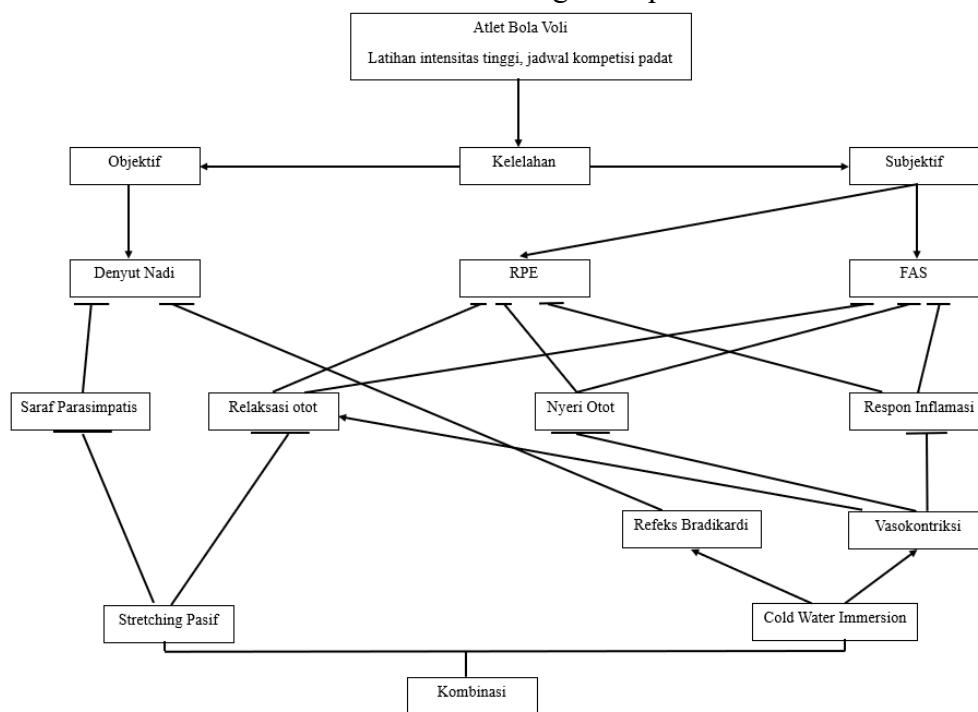
Terapi perendaman air dingin/*cold water immersion* menjadi protokol pemulihan yang semakin populer, dan telah terbukti meningkatkan pemulihan pasca latihan. Efek dari perendaman air es ini akan mempengaruhi persepsi nyeri dan mengurangi gejala peradangan lainnya. *Cold Water Immersion* yang diaplikasikan pada badan dapat memicu vasokonstriksi atau penyempitan pembuluh darah. Selain itu mempunyai efek menurunkan suhu otot dan menunda kelelahan otot, serta dapat meningkatkan pemulihan pada atlet.

Di dalam tubuh, terdapat sistem saraf otonom yang bertanggung jawab atas pengaturan fungsi-fungsi tubuh yang tidak disadari, seperti denyut nadi. Pada sistem saraf otonom terdapat dua komponen utama yang bekerja secara berdampingan, namun memiliki peran yang berbeda, yaitu saraf simpatis dan parasimpatis. Sistem saraf simpatis adalah bagian dari sistem saraf otonom yang berperan untuk menyiapkan tubuh dalam bereaksi dan mempertahankan diri menghadapi situasi atau sesuatu yang dianggap mengancam atau berbahaya, sedangkan sistem saraf parasimpatis adalah bagian dari sistem saraf otonom yang bekerja berlawanan dengan saraf simpatis, yakni untuk mengontrol aktivitas tubuh ketika sedang beristirahat seperti fungsi pencernaan dan metabolisme, serta membuat tubuh menjadi tenang. Denyut nadi mengalami peningkatan di saat

aktivitas saraf simpatis meningkat dan saraf parasimpatis menurun. Demikian sebaliknya, penurunan denyut nadi terjadi bila aktivitas saraf parasimpatis meningkat dan saraf simpatis menurun.

Dengan metode terapi di atas serta manfaat yang diberikan maka diharapkan dapat memberi pengaruh terhadap pemulihan kelelahan terkhusus pada pengukuran denyut nadi dan pada indikator *Rating of Perceived Exertion (RPE)* dan *Fatigue Assessment Scale (FAS)* untuk mengukur tingkat kelelahan.

Gambar 8. Kerangka berpikir



D. Hipotesis

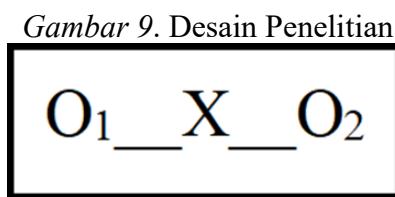
Berdasarkan kerangka berpikir yang dibangun oleh kajian teori, maka didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut: Ada pengaruh kombinasi *Stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Atau Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental design* dengan rancangan *One Groups Pretest-Posttest Design*, yaitu desain penelitian yang terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberikan perlakuan tanpa kontrol. Penelitian ini dirancang untuk mengetahui pengaruh perlakuan *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap kelelahan atlet bola voli. Rancangan tersebut dapat membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan (Sugiyono, 2016: 74). Desain penelitian *One Groups Pretest-Posttest Design* dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

O1 = nilai *pretest* (sebelum diberikan *stretching* dan *Cold Water Immersion*)

X = perlakuan (*stretching* dan *Cold Water Immersion*)

O2 = nilai *posttest* (setelah diberikan *stretching* dan *Cold Water Immersion*)

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian yang akan dilaksanakan pada penelitian ini ditentukan sebagai berikut:

Tempat penelitian : Gedung Serbaguna Jetis Sleman Yogyakarta

Waktu penelitian : Bulan Februari 2024

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian adalah atlet bola voli yang mengikuti latihan di Klub Mutiara Sleman. Sampel penelitian ini merupakan atlet bola voli klub Mutiara yang mengalami kelelahan pasca latihan, dalam kondisi sehat, tidak ada luka terbuka, tidak sensitif terhadap suhu dingin dan bersedia menjadi subjek penelitian.

Teknik sampling dalam penelitian ini yaitu *incidental sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan cara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel, bila dipandang subjek yang kebetulan ditemui cocok sebagai sumber data. Sampel tersebut berjumlah 15 orang perempuan dengan rentang usia 14-21 tahun.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel pada penelitian ini sebagai berikut:

Variabel bebas : *Stretching* dan *Cold Water Immersion*

Variabel terikat : Tingkat kelelahan

1. Variabel bebas

a) *Stretching*

Stretching merupakan peregangan otot dan jaringan penyokong sendi dengan tujuan meningkatkan fleksibilitas yang dilakukan secara pasif, diberikan pada area tungkai dan lengan dengan durasi kurang lebih 10 menit.

b) *Cold Water Immersion*

Cold Water Immersion (CWI) merupakan teknik *recovery* menggunakan terapi suhu dingin dan berendam di air dingin, perendaman dengan ketinggian air mencapai bagian dada. Atlet memasuki drum dengan tinggi air mencapai dada dengan suhu 15°C. Pelaksanaan *cold water immersion* selama 10 menit untuk 1 kali perlakuan.

Cara penerapan kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* yaitu pertama dengan melakukan *stretching* pasif secara berpasangan dengan durasi waktu kurang lebih 10 menit, setelah itu atlet kemudian melakukan perendaman *Cold Water Immersion* dengan suhu 15°C selama 10 menit. Total perlakuan kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* yaitu 20 menit.

2. Variabel terikat

c) Tingkat *Kelelahan*

Tingkat kelelahan merupakan suatu keadaan lelah pada seseorang yang dapat diukur secara subjektif maupun objektif yang dapat diukur setelah melakukan aktivitas olahraga. Untuk tingkat kelelahan objektif dapat diukur dengan menggunakan denyut nadi dan untuk tingkat kelelahan subjektif dapat diukur menggunakan alat ukur *Rating of Perceived Exertion* (RPE) dan *Fatigue Assessment Scale* (FAS). Hasilnya kemudian di catat dengan menggunakan *Rating of Perceived Exertion* (RPE) skala 0-10, dan pencatatan *Fatigue Assessment Scale* (FAS) skala 1-5 berdasarkan tingkat kelelahan.

E. Teknik Dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah kuisioner atau angket dalam penelitian ini. Instrumen dalam pengumpulan data untuk pemulihan tingkat kelelahan menggunakan *Rating of Perceived Exertion* (RPE), *Fatigue Assessment Scale* (FAS), dan denyut nadi.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan fasilitas atau alat bantu dalam penelitian yang digunakan untuk pengambilan data guna membantu penelitian agar lebih mudah dan sistematis dalam melakukan pengolahan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaryaranya:

a. Instrument Pengumpulan Denyut Nadi

Instrument pengumpulan data denyut nadi dengan menggunakan teknik palpasi. Teknik palpasi yaitu dengan cara menghitung denyut nadi sebagai cara paling mudah dan banyak serta sering dilakukan adalah dengan jari telunjuk, jari manis, dan ibu jari tangan kanan melakukan perabaan denyut nadi di radialis kiri tengah pada pergelangan tangan kiri selama 10 detik dan totalnya dikalikan enam, berarti denyut nadi dalam 1 menit.

b. *Rating of perceived exertion*

Rating of perceived exertion adalah alat pengukur pengerahan tenaga yang didasari oleh persepsi subjek yang telah melakukan aktivitas aerobik. Skala *rating of perceived exertion* mulai dari 0-10. Angka 0 menunjukkan bahwa subjek tidak merasakan lelah sama sekali. Angka 1 sangat, sangat ringan.

Angka 2 ringan. Angka 3 berarti subjek merasakan lelah tingkat sedang. Apabila subjek menyebut angka 4 berarti agak lelah, angka 5-6 maka subjek merasakan lelah tingkat tinggi. Angka 7-9 berarti subjek merasakan lelah sangat berat, dan angka 10 berarti lelah maksimal. Berikut dijelaskan skala dalam pengukurannya:

Gambar 10. *Rating Of Perceived Exertion*

Rating Descriptor

0	Rest
1	Very, Very Easy
2	Easy
3	Moderate
4	Somewhat Hard
5	Hard
6	.
7	Very Hard
8	.
9	.
10	Maximal

Sumber:<https://www.researchgate.net/publication/334601356/figure/fig2/AS:784755477991424@1564111694169/Modified-Borg-RPE-Scale-Reproduced-from-Foster-et-al-24-RPE-5-rating-of-perceived.ppm>

c. Instrumen Pengumpulan data FAS

Instrument dalam penelitian ini yang digunakan dalam mengukur sebuah hasil eksperimen menggunakan instrumen *Fatigue Assessment Scale* (FAS) yang terdiri atas 10 pertanyaan dengan pertanyaan perihal aspek kelelahan secara fisik dan mental serta implikasi yang berdasarkan atas motivasi pada saat melakukan aktivitas. Namun, FAS ini tidak melakukan pengukuran

atas kelelahan yang dirasakan pada saat dilakukan pengukuran, tetapi mengukur kelelahan umumnya dirasakan oleh seseorang. Terdiri dari 10 item dengan skala likert. Berikut adalah tabel skala *Fatigue Assessment Scale* dalam mengukur kelelahan:

Tabel 1. Skala *Fatigue Assessment Scale*

Skala Fatigue Assessment Scale	
1	Tidak Pernah
2	Kadang-Kadang
3	Secara Teratur
4	Sering
5	Selalu

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas dan Reliabilitas dari alat ukur RPE tergolong baik dan dapat digunakan dengan nilai validitas 0.88 dan reliabilitas 0.84 – 0.91 yang berarti alat ukur ini sangat reliabel (Lea, J.W.D, dkk, 2022). Validitas dan reliabilitas dari alat ukur FAS tergolong baik dan dapat digunakan dengan nilai validitas >0.59 – 0.68 dan reliabilitas 0.74 – 0.80 yang berarti alat ukur ini sangat reliabel (Zhang M, et al., 2015).

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memberikan kemudahan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Untuk data diolah terlebih dahulu dengan tujuan mengubah data menjadi informasi. Data yang diperoleh diolah dengan komputer menggunakan program SPSS dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat dalam analisis data. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan disesuaikan dengan data yang akan dianalisis guna menentukan cara yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya. Data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai $p>0,05$ dan apabila nilai $p<0,05$ maka data tidak terdistribusi normal. Uji prasyarat dalam penelitian ini mencakup pengujian normalitas untuk RPE, FAS, dan denyut nadi pada seluruh sampel menggunakan uji Shapiro Wilk.

2. Uji Beda

Uji beda berfungsi untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara data pretest dan posttest. Jika hasil uji normalitas menunjukkan data terdistribusi normal maka digunakan teknik analisis data uji *paired t-test*. Jika hasil uji normalitas menunjukkan distribusi data tidak normal maka digunakan uji *Wilcoxon* dengan taraf signifikansi 5%. Data hasil analisis dikatakan signifikan apabila $p<0,05$ dan dikatakan tidak signifikan apabila $p>0,05$.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap kelelahan atlet bola voli di klub bola voli Mutiara Sleman. Penelitian ini dilakukan pada hari Minggu, 25 Februari 2024 dengan subjek sebanyak 15 orang. Adapun data masing-masing subjek adalah sebagai berikut:

1. Deskripsi Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 15 orang atlet dengan karakteristik mengalami kelelahan di klub Mutiara Sleman. Adapun karakteristiknya antara lain umur, posisi bermain dan durasi mengikuti voli.

Tabel 2. Karakteristik umur

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	14-15	7	46,67
2	16-17	6	40,00
3	18-19	0	0,00
4	20-21	2	13,33
Jumlah		15	100

Berdasarkan tabel diatas diperoleh sebagian besar subjek terdapat pada rentang usia 14-15 tahun sejumlah 7 orang (46.67%), subjek berumur 16-17 sebesar 6 orang (40%), subjek yang berumur 18-19 sebesar 0 (0.00%), subjek yang berumur 20-21 sebesar 2 orang (13.33%). Selain karakteristik umur, subjek juga diketahui posisi bermain.

Tabel 3. Karakteristik Posisi Bermain

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	<i>Setter</i>	4	26,66
2	<i>Outside Hitter</i>	5	33,33
3	<i>Middle Blocker</i>	2	13,33
4	<i>Opposite Hitter</i>	2	13,33
5	<i>Libero</i>	2	13,33
Jumlah		15	100

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa posisi bermain pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman diperoleh hasil dengan kategori *setter* sebanyak 4 orang atau 26,66%, *outside hitter* sebanyak 5 orang atau 33,33%, *middle blocker* sebanyak 2 orang atau 13,33%, *opposite hitter* sebanyak 2 orang atau 13,33%, dan *libero* sebanyak 2 orang atau 13,33%. Selain karakteristik posisi bermain, subjek juga diketahui durasi mengikuti voli.

Tabel 4. Karakteristik Durasi mengikuti voli

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	1-2 tahun	1	6,66
2	3-4 tahun	5	33,33
3	5-6 tahun	3	20,00
4	7-8 tahun	4	26,66
5	9-10 tahun	2	13,33
Jumlah		15	100

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil bahwa durasi mengikuti voli pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman diperoleh hasil dengan kategori 1-2 tahun sebanyak 1 orang atau 6,66%, 3-4 tahun sebanyak 5 orang atau 33,33%, 5-6 tahun sebanyak 3 orang atau 20,00%, 7-8 tahun sebanyak 4 orang atau 26,66%, dan 9-10 tahun sebanyak 2 orang atau 13,33%.

2. Deskripsi Denyut Nadi

Dari hasil analisis data penelitian yang dilakukan maka dideskripsikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis Deskripsi Denyut Nadi

Statistik	Pretest	Posttest
<i>Mean</i>	95,46	74,13
<i>Median</i>	96,00	76,00
<i>Mode</i>	96,00	80,00
<i>Std. Deviation</i>	15,84	15,33
<i>Minimum</i>	76,00	44,00
<i>Maximum</i>	128,00	100,00

Dari data di atas dapat dideskripsikan tingkat denyut nadi *pretest* dengan rata-rata sebesar 95,46, nilai tengah sebesar 96, nilai sering muncul sebesar 96 dan simpangan baku sebesar 15,84, sedangkan skor tertinggi sebesar 128 dan skor terendah sebesar 76. Setelah perlakuan turun menjadi rata-rata sebesar 74,13, nilai tengah sebesar 76, nilai sering muncul sebesar 80 dan simpanan baku sebesar 15,33, sedangkan skor tertinggi sebesar 100 dan skor terendah sebesar 44.

3. Deskripsi RPE

Dari hasil analisis data penelitian yang dilakukan maka dapat dideskripsikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Deskripsi Statistik RPE

Statistik	Pretest	Posttest
<i>Mean</i>	6.13	0.93
<i>Median</i>	6.00	1.00
<i>Mode</i>	6.00	0.00
<i>Std. Deviation</i>	1.30	0.96
<i>Minimum</i>	4.00	0.00
<i>Maximum</i>	9.00	3.00

Dari data di atas dapat dideskripsikan rata rata kelalahan diawal (RPE) sebesar 6,13, nilai tengah sebesar 6, nilai sering muncul sebesar 6 dan simpangan baku sebesar 1,30, sedangkan skor tertinggi sebesar 9 dan skor terendah sebesar 4. Setelah perlakuan turun menjadi rata-rata sebesar 093, nilai tengah sebesar 1 nilai sering muncul sebesar 0 dan simpanan baku sebesar 0,96, sedangkan skor tertinggi sebesar 3 dan skor terendah sebesar 0.

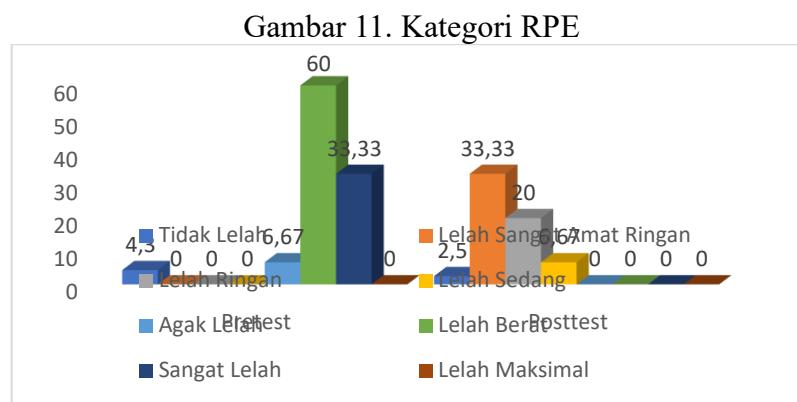
Hasil tersebut akan diperjelas dalam bagan berikut ini:

Tabel 7. Kategorisasi RPE

No	Skala	Pretest		Posttest		Kategori
		F	(%)	F	(%)	
1	0	0	0,00	6	40,00	Tidak Lelah
2	1	0	0,00	5	33,33	Lelah Sangat Amat Ringan
3	2	0	0,00	3	20,00	Lelah Ringan
4	3	0	0,00	1	6,67	Lelah Sedang
5	4	1	6,67	0	0,00	Agak Lelah
6	5 – 6	9	60,00	0	0,00	Lelah Berat
7	7 – 9	5	33,33	0	0,00	Sangat Lelah
8	10	0	0,00	0	0,00	Lelah Maksimal
Jumlah		15	100	15	100	

Dari tabel 7 diketahui bahwa tingkat RPE *pretest* kelelahan atlet bola voli di klub Mutiara Sleman yang berkategori sangat lelah terdapat 5 orang, kemudian setelah diberi perlakuan tidak ada yang sangat lelah. Tingkat RPE *pretest* kelelahan atlet bola voli di klub Mutiara Sleman yang berkategori lelah berat terdapat 9 orang, kemudian setelah diberi perlakuan tidak ada yang lelah berat. Tingkat RPE *pretest* kelelahan atlet bola voli di klub Mutiara Sleman yang berkategori agak lelah terdapat 1 orang, kemudian setelah diberi perlakuan tidak ada yang agak lelah. Sehingga setelah pemberian perlakuan yang awalnya tidak ada yang tidak lelah menjadi 6 orang yang tidak lelah, yang awalnya tidak ada yang lelah sangat amat ringan menjadi 5 orang yang lelah amat sangat ringan,

yang awalnya tidak ada lelah ringan menjadi 3 orang lelah ringan, yang awalnya tidak ada lelah sedang menjadi 1 orang lelah sedang. Hasil tersebut akan diperjelas dalam bagan berikut:



4. Deskripsi FAS

Dari hasil analisis data penelitian yang dilakukan maka dapat dideskripsikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 8. Deskripsi Statistik FAS

Statistik	Pretest	Posttest
Mean	29.60	22.00
Median	30.00	22.00
Mode	28.00	22.00
Std. Deviation	4.68	6.78
Minimum	19.00	11.00
Maximum	36.00	32.00

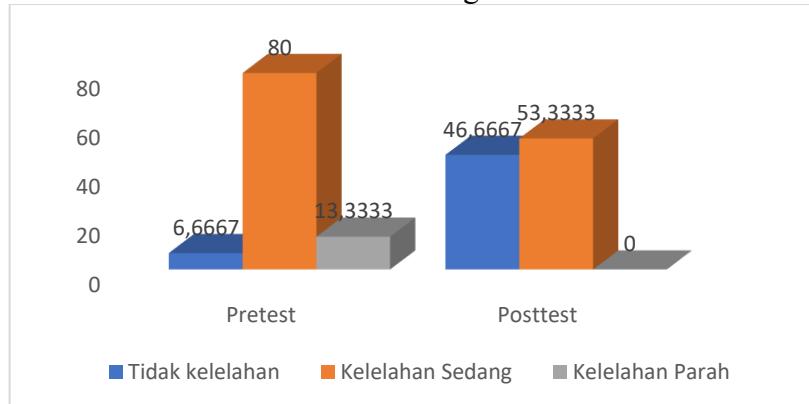
Dari data di atas dapat dideskripsikan tingkat kelalahan diawal (FAS) dengan rata-rata sebesar 29,60, nilai tengah sebesar 30, nilai sering muncul sebesar 28 dan simpangan baku sebesar 4,68, sedangkan skor tertinggi sebesar 36 dan skor terendah sebesar 19. Setelah diberi perlakuan turun menjadi rata-rata sebesar 22, nilai tengah sebesar 22, nilai sering muncul sebesar 22 dan simpangan baku sebesar 6,78, sedangkan skor tertinggi sebesar 32 dan skor terendah sebesar 11.

Hasil tersebut akan diperjelas dalam bagan berikut ini:

Tabel 9. Kategori FAS

No	Skala	Pretest		Posttest		Kategori
		F	(%)	F	(%)	
1	<22	1	6,66	7	46,66	Tidak kelelahan
2	22-34	12	80,00	8	53,33	Kelelahan Sedang
3	>34	2	13,33	0	0,00	Kelelahan Parah
	Jumlah	15	100	15	100	

Dari tabel 9 diketahui bahwa tingkat FAS *pretest* kelelahan atlet bola voli di klub mutiara Sleman didominasi oleh kelelahan atlet yang memiliki nilai rentang 22 sampai dengan 34 sebesar 12 orang atau 80,00%, sedangkan tingkat FAS *posttest* kelelahan atlet bola voli di klub mutiara Sleman didominasi oleh kelelahan atlet yang memiliki nilai rentang 22 sampai dengan 34 sebesar 8 orang atau 53,33%. Berikut adalah grafik FAS:

Gambar 12.Kategori FAS

B. Uji Prasyarat

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Data yang baik dan layak digunakan dalam penelitian ini adalah data yang berdistribusi normal, dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji normalitas dengan uji *Shapiro Wilk*. Berikut adalah hasil uji *Shapiro Wilk* dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 10. Uji Normalitas

Variabel	Signifikansi	Keterangan
Selisih Denyut Nadi	0,986	Normal
Selisih RPE	0,296	Normal
Selisih FAS	0,077	Normal

Berdasarkan hasil tabel di atas menunjukkan bahwa selisih denyut nadi, selisih RPE, dan selisih FAS memiliki nilai signifikansi $p > 0,05$ maka dapat dinyatakan data berdistribusi normal.

C. Uji Hipotesis

Analisis data yang digunakan untuk menjawab hipotesis yang diajukan yaitu ada tidaknya pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap penurunan kelelahan atlet bola voli di klub Miutiara Sleman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap penurunan kelelahan atlet bola voli setelah melakukan latihan. Untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap penurunan kelelahan atlet bola voli di klub mutiara sleman, maka pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis uji parametrik *paired t test* yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

1. Denyut Nadi

Analisis data yang digunakan untuk menjawab hipotesis yang diajukan yaitu ada tidaknya pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli Di klub mutiara sleman, maka pengujian hipotesis dengan *paired-test*. Pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis *paired t-test*, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Denyut Nadi

Data perlakuan	Sig.(2-tailed)	keterangan
DN pre-post	0,001	Signifikan

Berdasarkan data di atas, indikator kelelahan denyut nadi memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 ($p<0,05$) sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan

2. RPE

Analisis data yang digunakan untuk menjawab hipotesis yang diajukan yaitu ada tidaknya pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub mutiara sleman, maka pengujian hipotesis dengan *paired-test*. Pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis *paired t-test*, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. RPE

Data perlakuan	Sig.(2-tailed)	keterangan
RPE pre post	0,001	signifikan

Berdasarkan data di atas, indikator kelelahan RPE memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 ($p<0,005$) sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan.

3. FAS

Analisis data yang digunakan untuk menjawab hipotesis yang diajukan yaitu ada tidaknya pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub mutiara sleman, maka pengujian hipotesis dengan *paired-test*. Pengujian hipotesis menggunakan teknik analisis *paired t-test*, yang hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 13. FAS

Data perlakuan	Sig.(2-tailed)	keterangan
FAS pre-post	0,004	Signifikan

Berdasarkan data di atas, indikator kelelahan FAS memiliki nilai signifikansi sebesar 0,004 ($p<0,05$) sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan.

D. Pembahasan

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan atlet bola voli di klub Mutiara Sleman. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk *recovery* alternatif yang dapat membantu dalam memulihkan kelelahan pada atlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa denyut nadi pada saat *pretest* menunjukkan rata rata denyut nadi *pretest* memiliki nilai 95,47, sedangkan denyut nadi pada saat *posttest* menjadi 74,13. Serta nilai signifikansi $0,001 < 0,005$, berarti terdapat pengaruh pengaruh kombinasi *stretching* dan *cold water immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman. Pada instrumen RPE diperoleh hasil penelitian menunjukkan bahwa RPE *pretest* memiliki nilai 6,13, sedangkan RPE *posttest* 0,93. Serta nilai signifikansi $0,001 < 0,005$, berarti terdapat pengaruh yang signifikan kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman. Pada instrumen FAS diperoleh hasil penelitian menunjukkan bahwa FAS *pretest* memiliki nilai 29,60 sedangkan FAS *posttest* 22,00 serta nilai signifikansi $0,004 < 0,005$, berarti terdapat pengaruh yang signifikan kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli Di klub Mutiara Sleman.

Hasil penelitian ini memberikan bukti bahwa *stretching* dan *Cold Water Immersion* dapat memberikan manfaat dalam pemulihan kelelahan atlet bola voli

di klub Mutiara Sleman. Kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* memberikan manfaat yang signifikan dalam pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan performa dan penurunan tingkat kelelahan yang signifikan setelah dilakukan kombinasi metode tersebut.

Studi ini menemukan bahwa *stretching* dapat membantu meningkatkan fleksibilitas otot dan mengurangi kekakuan otot setelah latihan intensif. Sementara *Cold Water Immersion* dapat membantu menurunkan suhu tubuh dan mengurangi peradangan otot yang disebabkan oleh latihan berat. Kombinasi dari kedua metode ini mampu memberikan efek sinergis yang memberikan manfaat dalam mempercepat pemulihan kelelahan dan mengurangi risiko cedera pada atlet. Kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* sangat efektif untuk membantu atlet bola voli di klub Mutiara Sleman dalam mempercepat pemulihan kelelahan setelah latihan atau pertandingan. Sebagai hasilnya, atlet dapat kembali berlatih dengan lebih efektif dan konsisten serta mengurangi risiko cedera yang dapat mengganggu performa mereka. Oleh karena itu, disarankan bagi klub Mutiara Sleman untuk mengimplementasikan kombinasi metode ini dalam program pemulihan atlet mereka untuk meningkatkan kinerja dan kesehatan atlet secara keseluruhan.

Stretching adalah suatu tindakan yang dilakukan untuk memperpanjang otot dan merenggangkan bagian tubuh yang kaku setelah melakukan aktivitas fisik, sedangkan *Cold Water Immersion* merupakan metode merendam tubuh dalam air dingin untuk meredakan peradangan dan membantu pemulihan otot yang lelah. Dari

pengukuran denyut nadi pada atlet bola voli, dapat dilihat bahwa kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* mampu menurunkan denyut nadi atlet secara signifikan setelah melakukan latihan yang intensif. Hal ini menunjukkan bahwa metode tersebut efektif dalam merangsang proses pemulihan tubuh dan mengurangi gejala kelelahan pada atlet.

Rating of Perceived Exertion (RPE) adalah metode subjektif yang digunakan untuk menilai tingkat kelelahan atau usaha selama latihan atau aktivitas fisik. Dalam penelitian ini, RPE digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan atlet bola voli sebelum dan setelah melakukan kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion*. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman berdasarkan pengukuran RPE. Atlet bola voli yang menjalani kombinasi kedua metode ini mengalami penurunan tingkat kelelahan secara signifikan dibandingkan dengan atlet yang tidak menjalani metode tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* dapat mempercepat proses pemulihan kelelahan dan meningkatkan kinerja atlet bola voli. Dengan demikian, metode ini dapat menjadi salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan kualitas latihan dan mengurangi risiko cedera pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman.

Pada penelitian ini, para peneliti melakukan sebuah eksperimen untuk menguji pengaruh kombinasi antara *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Fatigue Assessment Scale* sebagai alat untuk

mengukur tingkat kelelahan pada para atlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara *stretching* dan *Cold Water Immersion* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pemulihan kelelahan pada atlet bola voli di klub Mutiara Sleman. Para atlet yang menjalani kombinasi ini mengalami penurunan tingkat kelelahan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menjalani kombinasi tersebut. Penemuan ini menunjukkan bahwa kombinasi antara *stretching* dan *Cold Water Immersion* dapat menjadi salah satu metode yang efektif dalam membantu atlet dalam pemulihan kelelahan setelah latihan atau pertandingan. Hal ini juga menunjukkan pentingnya perawatan *recovery* yang efektif dalam meningkatkan kinerja atlet dan mencegah cedera yang disebabkan oleh kelelahan yang berlebihan.

E. Keterbatasan penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka penelitian ini memiliki keterbatasan penelitian sebagai berikut:

1. Drum air yang terbatas sehingga terdapat jeda atau waktu tunggu saat perendaman pada subjek. Hal ini bisa saja mempengaruhi hasil penelitian.
2. Penelitian hanya melakukan perlakuan pada gender perempuan sehingga mungkin terdapat perbedaan jika dilakukan pada laki-laki.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Bersadarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan atlet bola voli di klub Mutiara Sleman.

B. IMPLIKASI

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijabarkan implikasi yang dapat diperoleh yaitu kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* dapat digunakan sebagai alternatif pemulihan kelalahan pada atlet bola voli.

C. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian kombinasi *stretching* dan *Cold Water Immersion* terhadap pemulihan kelelahan atlet bola voli di klub Mutiara Sleman maka diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi terkait dengan Tingkat kelelahan pada atlet sehingga dapat diketahui cara yang lebih tepat dalam menurunkan kelelahan pasca latihan.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan akan lebih detail lagi dalam melakukan indicator kelelahan.
3. Disarankan penelitian yang serupa dengan jumlah subjek lebih banyak, dan menggunakan kelompok kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Afia, F. N., & Oktaria, D. (2018, Juni). Pengaruh Stretching Terhadap Pekerja yang Menderita Low Back Pain. *J Agromedicine*, 5, 479.
- Ahmadi, N. (2007). *Panduan olahraga bolavoli*. Solo: Era Pustaka Utama .
- Aji, S. (2016). *Buku Olahraga Paling Lengkap*. Pamulang : Ilmu Alfabeta.
- Andriyani , F., & Priambadha , A. (2017). Teknik peregangan yang tepat sebagai sarana pemaksimalan prestasi olahraga. *Proceedings Seminar Nasional Olahraga LPTK VIII dalam rangka Temu Ilmiah dan Kejuaraan LPTK CUP VIII di Universitas Negeri Yogyakarta.*, 222.
- Arovah , N. I., & Indra, E. N. (2010). *Circulomassage, Recovery, Pasif dan Aktif untuk Meningkatkan Klirens Laktat, Stabilitas Performa Anaerobik dan Menurunkan Indeks Kelelahan (Rating of Perceived Exertion)*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Arovah , Novita Intan. (2009). *Terapi Dingin (Cold Therapy) Dalam Penanganan Cedera Olahraga* (Vol. V). MEDIKORA.
- Arovah, N. I. (2011, April 1). Terapi Dingin (Cold Therapy) Dalam Penanganan Cedera Olahraga. *MEDIKORA*, V, 114.
- Ascensao , A., Leite, M., Rebelo, A., Magalhaes , S., & Magalhaes, J. (2011). Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*, 29(3), 271-225.
- Badowski, N. (2015). What Is Really Known about Post-Exercise Recovery Methods? *Medicine & Science in Ultra Endurance Sport*.
- Bertucci, B. (1982). *Championship Vollryball: by the experts*, USA, by Leisure Press All Right Reserved.
- Beutelstahl, D. (2015). *Belajar bermain bola voli*. Bandung: Pionir jaya.
- Cahyoko , D. W. (2016). Pengaruh latihan peregangan terhadap keseimbangan dinamis pada wanita usia 60-70 tahun club lansia anggrek karangpilang kota surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 04, 92-97.
- Candra , A., Rusip , G., & Machrina, Y. (2016). Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Ringan dan Sedang terhadap Kelelahan Otot (Muscle Fatigue) Atlet Sepakbola Aceh. *jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 333-339.
- Chow , G., Chung , J., & Fong , S. (2018). Differential effects of post-exercise ice water immersion and room temperature water immersion on muscular

- performance, vertical jump, and agility in amateur rugby players: A randomized. *Science & Sports*, 33, e271-e279.
- Csaki, I., Szakaly, Z., Fozer-Selmec, B., Kiss, S. Z., & Bognar, J. (2017). Psychological and Anthropometric Characteristics of a Hungarian Elite Football Academy's Players. *he Journal of Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw*.
- Dearing, J. (2019). *Volleyball fundamentals, second edition*. Illinois: Human Kinetics.
- Edu-Valsania, S., Laguia, A., & Moriano , J. (2022). Burnout: A Review of Theory and Measurement. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/3/1780>
- Gange, O., & Kerketta , I. (2016). Relationship between selected motor fitness and playing ability of volleyball players. *International Journal of Academic Research and Developmen*, 1, 25-26.
- Giriwijoyo , S., & Sidik, D. Z. (2012: 51). *Ilmu Kesehatan Olahraga*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Giriwijoyo, & Sidik. (2010). *Ilmu Faal Olahraga. Fungsi Tubuh Manusia Pada Olahraga untuk Kesehatan dan Prestasi*. Bandung: FPOK UPI.
- Graha, A. S. (2012). *Terapi Masase Frirage: Penatalaksanaan Cedera pada Anggota Tubuh bagian Bawah*. Yogyakarta: Digibooks.
- Griffith, J., & Zarrouf , F. (2008). A Systematic Review Of Chronic Fatigue Syndrome: Don't Assume It's Depression. *Journal Of Clinical Psychiatry*, 10(2), 120-128. Retrieved from <https://www.psychiatrist.com/pcc/systematic-review-chronic-fatigue-syndrome-dont-assume/>
- Harsono. (1988). *Coaching Dan Aspek- Aspek Psikologis Dalam Coaching*. Jakarta : Depertemen P Dan K.
- Harun, & Syafriani, R. (2021). Efek rendam air dingin terhadap kadar laktat, power otot tungkai dan nyeri otot pada atlet futsal mahasiswa. *JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 17 (2), 163-170.
- HB, B., & Wahyuri, A. S. (2019). *Pembentukan Kondisi Fisik*. Depok: PT RajaGrafindo Persada.
- Jooste , J., Berg, L. V., & Steyn , B. J. (2014). Psychological skills, playing positions and performance of African youth soccer teams . *African Journal* .

- Juliantine, T. (2015). Studi perbandingan berbagai macam metode latihan peregangan dalam meningkatkan kelentukan. *Jurnal Pendidikan*, 16.
- Jurya, & Kusbani. (n.d.). Teori dan praktik bola voli. Malang : CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Kisner , C., & Colby, L. A. (2008). *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques* (Vol. Seventh Edition (6th ed.)). Davis Company.
- Kuku, A. F., Prasetya, E., & Nurdin, S. S. (2022). Perbedaan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Billman Dan Pekerja Bagian Teknisi Di Wilayah Kerja PT.PLN (Persero) ULP Limboto. *Jambura Journal of Epidemiology*, 1(1), 38-45. Retrieved from <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jje/article/view/15313/4639>
- Kurniawan, M. T., & Sifaq, A. (2018). Perbandingan metode hydrotherapy cold water immersion (cryotherapy) dengan sport massage terhadap penurunan kadar asam laktatpasca circuit training. *Jurnal Prestasi Olahraga*.
- Kusworo , Y. A., Kristiyanto , A., & Doewes, M. (2018). Efek Akut Pemberian Stretching Statis Aktif dan Pasif terhadap Fleksibilitas Lingkup Gerak Sendi pada Hip Atlet Karate Putri. *Jurnal of Health*, 2-3.
- Lapraph , D. (2009). Coaching Girls Soccer Sucsesful . *United States: Human Kinetice*.
- Lea, J.W.D, O'Driscoll, J.M, Hulbert, S , & et al. (2022). Convergent Validity of Ratings of Perceived Exertion During Resistance Exercise in Healthy Participants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med – Open*, 8(2). Retrieved From:.. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00386-8>
- McCutcheon. (2018). *Volleyball techniques & tactics*. Amerika Serikat: Human Kinetics.
- Meeusen, R., & Watson, P. (2007). Amino acids and the brain: do they play a role in "central fatigue. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, S37-S46. Retrieved from <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/17/s1/article-pS37.xml>
- Najah, A., & Rejeb, R. B. (2015). The Psychological Profile of Youth Male Soccer Players in Different Playing Positions. *Advances in Physical Education*.
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. (2017: 51). *Stretching Anatomy*. United States of America: Human Kinetics.
- Ningsih , R. (2015). Efektivitas Stretching Di Sela pelatihan Terhadap Intensitas Fatigue Pada Peserta Pelatihan Balai Latihan Kerja. *Jurnal Media Kesehatan*, 8(2), 114.

- Parwata , I. (2015). Kelelahan dan Recovery Dalam Olahraga. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 2-13.
- Parwata, I. M. (2015, Juni). KELELAHAN DAN RECOVERY DALAM OLAHRAGA. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1, 3.
- Peter G.J.M, J. (1996). *Latihan Laktat Denyut Nadi*. (P. K. Muthalib, Ed.) Jakarta: Pustaka Utama Grafiti.
- Putro , A. P., & Irsyada, M. (2022). Evaluasi Keterampilan Bermain Tim Bola Voli Putri Jawa Timur Pada PON 2020 Papua . *Jurnal Prestasi Olahraga* .
- Rahmani, M. (2014). *Buku Super Lengkap Olahraga*. Jakarta Timur: Dunia Cerdas.
- Rakhman , P. A., & Kumaat, N. A. (2017). Pengaruh Penerapan Cold Water Immersion (Cryotherapy) Pasca Latihan Terhadap Recovery Wushu Sanshou Putra Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 33-42.
- Rifan , M. (2016). Efek cryotherapy (water immersion) terhadap pemulihan kelelahan atlet sepakbola. *Journal Student UNY*.
- Santosa, G., & Sidik. (2013). *Ilmu Kesehatan Olahraga*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Singh , C., & Singh, J. (2014). Mental Skills between High and Low Performing Volleyball Players: An Analysis. *Research Journal of Physical Education Sciences*, 2, 5-7.
- Sitohang, Y. N. (2019). Manfaat jus nenas (ananas comosus (l.) Merr) untuk menurunkan kelelahan kerja. . Retrieved from <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/930/>
- Suhadi , & Sujarwo . (2009). *Volleyball for al*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sujarwo. (2022). *77 Fundamental bola voli cara mudah dan menyenangkan menguasai bola voli*. Yogyakarta : UNY Pres.
- Suma'mur. (2014). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta : CV Sagung Seto.
- Suryati, I., Resti, D., & Khairina, R. (2017). Kombinasi stretching active dan brisk walking terhadap penurunan tekanan darah klien hipertensi. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 4 (2), 55-60.
- Sutapa, P. (2007). Upaya Pengurangan Cedera Olahraga Melalui Penguluran Dan Pemanasan Sebelum Beraktivitas.
- Syaefulloh , I., & Purbodjati. (2022). Perbedaan Pengaruh Recovery Aktif Dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Pada Atlet Pencak Silat PSHT Rayon GBI Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga* .

- Taylor , P., Taylor , D., & Khabib, J. (2002). *Mencegah dan mengatasi Cedera Olahraga* . Jakarta : Raja Grafindo Persada .
- Tollison, T. (2011). Modern stretching. *University of Utah: NASM-PES, YSA 1*, 7.
- Twomey, R., Aboodarda , S. J., Kruger, R., Culos Reed, S. N., Temesi, J., & Millet, G. Y. (2017). Neuromuscular fatigue during exercise: Methodological considerations, etiology and potential role in chronic fatigue. *Neurophysiol Clin*.
- Utama , D. A., & Kafrawi, F. R. (2018). erbandingan hydrotherapy (cold water immersion) dengan sport massage terhadap kadar asam laktat. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 63-68.
- Viera , B., & Ferguson, B. (2004). *Bola voli tingkat pemula*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Viera, A., Siqueira , A., Ferreira-Junior , J., Durigan , J., Blazevich , A., & Bottaro , M. (2016: 1). The Effect of Water Temperature during Cold-Water Immersion on Recovery from Exercise-Induced Muscle Damage. *International Journal of Sports Medicine*, 1.
- Walker , O. (2016). *Cold Water Immersion*. Retrieved januari 18, 2024, from <https://www.scienceforsport.com/cold-water-immersion/>.
- Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2004). Stretching: mechanisms and benefits for sportperformance and injury prevention. *Physical Therapy Reviews*.
- Widiyanto. (2007). Latihan Fisik dan Laktat . *Jurnal Medikora FIK UNY*.
- Wurarah , M. L., Kawatu , P. A., & Akili , R. H. (2020, april 2). Hubungan antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Petani. *Indonesian Journal of Public Healthand Community Medicine*, 1, 6-10.
- Yamauchi, T., Hasegawa, S., Nakamura, M., Nishishita , S., Yanase, K., Fujita , K., ... Ichihashi , N. (1395-1403). *Effects of two stretching methods on shoulder range of motion and muscle stiffness in baseball players with posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial* (Vol. 9).
- Zhang M, Sparer EH , Murphy LA, Dennerlein JT, Fang D, Katz JN, & Caban-Martinez AJ. (2015). *Development and validation of a fatigue assessment scale for U.S. construction workers*. *Am J Ind Med*, 58(2). Retrieved From: [10.1002/ajim.22411](https://doi.org/10.1002/ajim.22411).
- Zulfiyani, L., & Indra, E. N. (2015). Persepsi atlet terhadap tingkat kelelahan pada multistage fitness test dan yo-yo intermittend recovery test. *MEDIKORA*, 3.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

SURAT IZIN PENELITIAN

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian>



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/954/UN34.16/PT.01.04/2024

20 Februari 2024

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

**Yth . PBV MUTIARA
Jl. Magelang KM.14 Medari GOR Jetis Caturharjo Sleman Yogyakarta**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Riandani Dwi Cahyanti
NIM	:	20603144009
Program Studi	:	Ilmu Keolahragaan - S1
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	:	Pengaruh Kombinasi Stretching Dan Cold Water Immersion Terhadap Pemulihan Kelelahan Pada Atlet Bola Voli Di Klub Mutiara Sleman
Waktu Penelitian	:	Minggu, 25 Februari 2024

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or.
NIP 19830626 200812 1 002

Tembusan :

1. Kepala Layanan Administrasi;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHARGAAN DAN KESEHATAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D.

Jabatan/Pekerjaan : Dosen

Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Kombinasi *Stretching* Dan *Cold Water Immersion* Terhadap Pemulihan Kelelahan

Pada Atlet Bola Voli Di Klub Mutiara Sleman.

dari mahasiswa:

Nama : Riandani Dwi Cahyanti

NIM : 20603144009

Prodi : Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

- Mohon pastikan suhu kolam ice bath 10 sampai dengan 15°, dan lakukan 10 sampai 15 menit untuk menghindari efek hunting yang biasa timbul 15 menit setelah cold therapy pada suhu sekian.
- Karena pada volley tungkai dan lengan digunakan secara intensif, pertimbangkan gerakan stretching dan cold water immersion dilakukan pada baik tungkai dan lengan (atau seluruh tubuh bila memungkinkan)

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Februari 2024

Validator,

Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D.
NIP. 197811102002122001

Lampiran 3. Persetujuan Menjadi Responden

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : _____

Umur : _____

Pekerjaan : _____

Alamat : _____

Setelah diberi penjelasan seperlunya, saya menyatakan bersedia menjadi responden pada penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Riandani Dwi Cahyanti

NIM : 20603144009

Prodi : Ilmu Keolahragaan, Departemen Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta

Judul Penelitian : Pengaruh Kombinasi *Stretching* Dan *Cold Water Immersion* Terhadap Pemulihan Kelelahan Pada Atlet Bola Voli di Klub Mutiara Sleman

Saya bersedia untuk dilakukan pengukuran dan pemeriksaan demi kepentingan penelitian. Dengan ketentuan, hasil pemeriksaan akan dirahasiakan dan semata-mata untuk kepentingan ilmu pengetahuan.

Demikian surat pernyataan ini saya sampaikan, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Januari 2024

Penulis

Responden

Riandani Dwi Cahyanti

(.....)

Lampiran 4. Prosedur Pelaksanaan *Stretching* dan *Cold Water Immersion*

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

PERLAKUAN STRETCHING DAN COLD WATER IMMERSION PADA RECOVERY ATLET BOLA VOLI

A. STRETCHING

No 1.	Gambar	Cara Melakukan
1.		<ol style="list-style-type: none">1. Posisikan berbaring terlentang dengan tangan menstabilkan lutut2. Letakkan tangan anda di telapak kaki dan letakkan tangan satunya di daerah tulang kering lalu dorong perlahan telapak kaki ke atas dengan lutut lurus.3. Pastikan pergelangan kaki tidak terguling ke dalam atau luar4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
2.		<ol style="list-style-type: none">1. Posisikan berbaring terlentang2. Letakkan tangan anda di sekitar tumit dan letakkan tangan anda di ujung telapak kaki dan dorong perlahan kaki ke atas dengan lutut ditekuk3. Pastikan pergelangan kaki tidak terguling ke dalam atau ke luar4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda

3.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbaring terlentang 2. Pasangan berdiri di kaki anda 3. Jaga agar kaki tetep lurus, letakkan tumit kanan di paha pasangan anda 4. Pasangan mendorong ujung telapak kaki menggunakan tangan, sehingga menimbulkan regangan pada betis 5. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
4.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Posisikan berbaring terlentang lutut ditekuk 2. Letakkan telapak tangan pada paha dan betis 3. Angkat perlahan kaki untuk meluruskan lutut sebanyak mungkin 4. Probansus akan merasakan regangan lembut di bagian belakang paha 5. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
5.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbaring terlentang 2. Pasangan berlutut di samping anda dengan satu lutut menahan kaki kiri ke bawah 3. Jaga agar kaki kiri tetep lurus, pasangan menekuk kaki kanan dan menarik kembali ke arah tubuh dan ke dada sejauh mungkin 4. Pasangan memegang satu tangan di belakang lutut dan satu lagi dibawah kaki kanan 5. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda

6.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbaring terlentang 2. Tekuk lutut kiri dan silangkan kaki kanan ke kiri, kaki kanan berada diatas lutut kiri 3. Pasangan memegang lutut dan kaki kiri lalu mendorong ke arah dada 4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
7.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbaring terlentang 2. Menjaga bahu tetap rata dengan permukaan lantai dan kaki kiri lurus, pasangan menyilangkan kaki kanan ke sisi kiri tubuh, membentuk bentuk "L" dengan kaki 3. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
8.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Posisikan berbaring terlentang dengan pinggul dan lutut lurus. 2. Letakkan tangan anda di sisi pahanya dan gerakkan perlahan anggota tubuh bagian bawah ke arah anda, lakukan regangan pada otot paha bagian dalam 3. Pastikan pinggul tidak terguling ke dalam atau ke luar 4. Usahakan kaki lainnya tetap dalam posisi netral 5. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda

9.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbaring miring ke kiri, menopang kepala dengan tangan kiri 2. Pasangan berlutut di belakang, dengan pinggul menstabilkan kaki kanan dan tangan di atas lutut kanan dan pinggul 3. Jaga kaki kanan sejajar dengan lantai dan tarik tumit lurus ke pantat 4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
10.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbaring miring ke kiri, kepala di angkat hingga posisi sejajar dengan tubuh 2. Pasangan berlutut di belakang, dengan pinggul menstabilkan kaki kanan, tangan berada di atas lutut kanan dan pinggul 3. Jaga kaki kanan sejajar dengan lantai, pasangan memutar ke belakang, kaki tetep di tekuk 4. Pasangan tetep memegang pinggul sambil memutar kaki kanan ke belakang 5. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
11.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Posisikan telungkup 2. Letakkan tangan anda di depan paha sambil menggendong lutut, sementara tangan lainnya menopang punggung bawah 3. Angkat perlahan lutut menjauhi dari permukaan lantai, lakukan regangan lembut pada bagian paha depan 4. Pastikan pinggul tidak terguling ke dalam atau ke luar. 5. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda

12.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Posisikan telungkup 2. Letakkan tangan anda di sekitar tumit dan letakkan tangan anda satunya di telapak kaki dan dorong perlahan telapak kaki ke bawah dengan lutut ditekuk 3. Pastikan pergelangan kaki tidak terguling ke dalam atau ke luar 4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda
13.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet Berbaring tengkurap 2. Simpan kedua telapak tangan di belakang kepala 3. Angkat badan ke atas 4. Terapis berdiri di atas atlet dengan kaki berada di samping pinggang atlet 5. Letakkan kedua tangan di bahu atlet dan tarik ke arah atas sampai badan atlet melenting maksimal 6. Tahan selama 30 detik
14		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet berbaring tengkurap 2. Terapis berada di atas atlet dengan kaki berada di samping pinggang atlet 3. Angkat kaki atlet ke atas 4. Tahan selama 30 detik

16.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk dengan kaki rapat lurus ke depan dan kedua tangan lurus menjangkau ujung jari kaki 2. Terapis berdiri di belakang atlet 3. Pegang punggung atlet dan dorong ke arah bawah 4. Pastikan kedua kaki atlet lurus dan tidak menekuk 5. Tahan selama 30 detik
17.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk dengan kaki dibuka ke samping kanan dan kiri, 2. Kedua tangan lurus ke depan 3. Terapis berdiri di belakang atlet lalu dorong punggung atlet ke dapan 4. Tahan selama 30 detik
18.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk dengan kaki dibuka ke samping kanan dan kiri 2. Bungkukkan badan ke arah kanan dan kedua tangan lurus menjangkau ujung jari kaki kanan 3. Terapis berdiri di belakang atlet lalu mendorong punggung atlet ke bawah 4. Pastikan kaki atlet tetap lurus 5. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi kaki yang berbeda

20.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk dengan kaki dibuka ke arah samping kanan dan kiri 2. Miringkan badan ke arah kanan lalu posisi tangan kiri menyilang ke bawah dan posisi tangan kanan lurus hingga menyentuh ujung jari kaki kanan 3. Terapis mendorong punggung bagian samping atlet ke arah kanan bawah 4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi tangan yang berbeda
22.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Duduk dan rapatkan kedua telapak kaki 2. Lutut ditekuk dan diluruskan ke masing-masing sisi 3. Tarik kaki ke arah tubuh dan pasangan membantu mendekatkan lutut ke lantai 4. Tahan selama 30 detik
23.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk dengan kaki diluruskan 2. Badan tegak rileks, silangkan tangan kanan ke arah kiri 3. Terapis berdiri di belakang atlet dengan tangan kanan berada di siku kanan atlet dan tangan kiri berada di bahu kiri atlet 4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi tangan yang berbeda

24.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk menyilangkan kaki 2. Badan tegak rileks, tangan kanan di tekuk ke belakang kepala 3. Terapis berdiri di belakang atlet dengan tangan kiri berada di pundak kiri atlet dan tangan kanan berada di atas siku kanan atlet lalu dorong ke arah dalam 4. Tahan selama 30 detik, lalu ulangi gerakan tersebut pada sisi tangan yang berbeda
25.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk menyilangkan kaki 2. Badan tegak rileks 3. Rentangkan tangan ke belakang dengan telapak tangan mengarah ke luar 4. Terapis berdiri di belakang atlet 5. Pegang kedua pergelangan tangan atlet 6. Dekatkan kedua pergelangan tangan atlet sedekat mungkin 7. Tahan selama 30 detik
26.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Atlet duduk menyilangkan kaki 2. Badan tegak rileks 3. Tekuk kedua tangan dan simpan telapak tangan di belakang kepala 4. Terapis berdiri di belakang klien 5. tahan tubuh agar tetep tegak menggunakan salah satu kaki 6. tarik kedua lengan atlet ke belakang dan tahan selama 30 detik

B. RENDAM AIR DINGIN

1. Ketentuan terapis:
 - a) Memakai masker
 - b) Memakai seragam formal terapis
 - c) Membersihkan tangan menggunakan sabun sebelum dan sesudah perlakuan atau bisa menggunakan sarung tangan medis
 - d) Membersihkan tempat untuk melakukan perendaman bagi para atlet
 - e) Mengisi air dan es sesuai ketentuan
 - f) Menyesuaikan suhu dengan termometer
 - g) Membawa *stopwatch*
2. Ketentuan responden:
 - a) Mengisi lembar persetujuan yang disediakan bahwa akan diambil dokumentasi
 - b) Responden dapat untuk tidak menggunakan masker
 - c) Membersihkan tangan dan kaki menggunakan sabun sebelum dan sesudah perlakuan
 - d) Responden menggunakan pakaian olahraga tanpa sepatu dan kaos kaki
3. Prosedur khusus:
 - a) Responden masuk ke dalam drum yang berisikan air dan es terlebih dahulu
 - b) Kemudian posisi tubuh yang masuk ke dalam drum yaitu dari ujung kaki hingga bahu
 - c) Bagian kepala berada di luar drum

Ketentuan frekuensi, Intensitas, Waktu, dan Tipe Terapi

No	Komponen	Keterangan
1.	Frekuensi	1 kali perlakuan
2.	Suhu	15°C
3.	Waktu	10 menit
4.	Tipe	Rendam air dingin

Lampiran 5. Catatan Medis Penelitian

CATATAN MEDIS PENELITIAN

Oleh: Riandani Dwi Cahyanti

A. IDENTITAS

Nama : _____

Tempat, Tanggal Lahir : _____

Umur : _____

Alamat : _____

No HP : _____

Posisi Bermain : _____

Durasi ikut voli : _____

B. PEMERIKSAAN

Berikan tanda lingkaran (O) pada skala yang menentukan persepsi kelelahan. Berikut skala yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Skala 0 : Tidak Lelah
2. Skala 1 : Lelah sangat amat ringan
3. Skala 2 : Lelah ringan
4. Skala 3 : Lelah sedang
5. Skala 4 : Agak lelah
6. Skala 5-6 : Lelah berat
7. Skala 7-9 : Sangat lelah
8. Skala 10 : Lelah maksimal

Penilaian persepsi lelah sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) diberi perlakuan rendam air dan *stretching*.

Tingkat Kelelahan

Pretest

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Posttest

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fatigue Assessment Scale

PRETEST

No	Pertanyaan	Tidak pernah	Kadang-kadang	Dirasakan secara teratur	Sering dialami	Selalu dialami
1	Saya sangat terganggu oleh rasa lelah yang saya rasakan.					
2	Saya mudah merasa lelah.					
3	Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari.					
4	Saya merasa memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas harian saya.					
5	Secara fisik, saya merasa lelah,					
6	Saya merasa sulit untuk memulai mengerjakan sesuatu.					
7	Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih.					
8	Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan.					
9	Secara mental, saya merasa lelah.					
10	Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh.					

POSTTEST

No	Pertanyaan	Tidak pernah	Kadang-kadang	Dirasakan secara teratur	Sering dialami	Selalu dialami
1	Saya sangat terganggu oleh rasa lelah yang saya rasakan.					
2	Saya mudah merasa lelah.					
3	Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari.					
4	Saya merasa memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas harian saya.					
5	Secara fisik, saya merasa lelah,					
6	Saya merasa sulit untuk memulai mengerjakan sesuatu.					
7	Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih.					
8	Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan.					
9	Secara mental, saya merasa lelah.					
10	Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh.					

Lampiran 6. Daftar Hasil Penelitian

No	Nama	Perlakuan	Pre-DN	Post-DN	Pre-RPE	Post-RPE	Pre-FAS	Pos-FAS
1	Alsyia	Stretching & CWI	84	80	7	1	31	29
2	Anggun	Stretching & CWI	80	56	4	1	23	22
3	Anisa	Stretching & CWI	80	60	6	2	32	32
4	Chasya	Stretching & CWI	104	96	6	1	28	22
5	Diah	Stretching & CWI	92	72	5	2	19	21
6	Fira	Stretching & CWI	76	44	9	0	35	21
7	Firza	Stretching & CWI	92	60	7	3	28	17
8	Herdiana	Stretching & CWI	96	72	7	0	34	11
9	Khumaira	Stretching & CWI	128	88	6	0	34	24
10	Linda	Stretching & CWI	96	84	5	0	28	18
11	Mayrinda	Stretching & CWI	96	80	5	0	25	22
12	Neni	Stretching & CWI	80	64	6	2	30	31
13	Noviana	Stretching & CWI	104	80	8	1	36	11
14	Syafira	Stretching & CWI	96	76	6	0	29	17
15	Zahwa	Stretching & CWI	128	100	5	1	32	32

Lampiran 7. Data Deskriptif Statistik

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-DN	15	76	128	95.47	15.847
Post-DN	15	44	100	74.13	15.334
selisih	15	4	40	21.33	9.522
Pre-RPE	15	4	9	6.13	1.302
Post-RPE	15	0	3	.93	.961
selisih	15	3	9	5.20	1.656
Pre-FAS	15	19	36	29.60	4.687
Post-FAS	15	11	32	22.00	6.782
selisih	15	-2	25	7.60	8.467
Valid N (listwise)	15				

Lampiran 8. Data Uji Normalitas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Perlakuan	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre-DN	Stretchi	.220	15	.049	.870	15	.034
Post-DN	Stretchi	.116	15	.200*	.979	15	.964
selisih	Stretchi	.123	15	.200*	.983	15	.986
Pre-RPE	Stretchi	.207	15	.082	.936	15	.331
Post-RPE	Stretchi	.234	15	.026	.844	15	.014
selisih	Stretchi	.166	15	.200*	.932	15	.296
Pre-FAS	Stretchi	.166	15	.200*	.948	15	.491
Post-FAS	Stretchi	.167	15	.200*	.928	15	.256
selisih	Stretchi	.173	15	.200*	.894	15	.077

Lampiran 9. Hasil Data Uji Paired T-Test

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	
Pair 1	Pre-FAS - Post-FAS	7.600	8.467	2.186	2.911

Paired Samples Test

		Paired Differences	95% Confidence Interval of the Difference		
		Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pre-FAS - Post-FAS	12.289	3.477	14	.004

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



