PENGEMBANGAN MODEL *MASSAGE* DAN *STRETCHING* UNTUK PEMULIHAN KELELAHAN DAN PENINGKATAN KUALITAS TIDUR SETELAH LATIHAN/ BERTANDING BERBASIS PERALATAN SEDERHANA

Oleh:

ANDI MIFTAHUL JANNAH
NIM.21608261024

Disertasi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Doktor Ilmu Keolahragaan

PROGRAM DOKTOR ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2024

ABSTRAK

Andi Miftahul Jannah: Pengembangan Model *Massage* dan *Stretching* Untuk Pemulihan Kelelahan dan Peningkatan Kualitas Tidur Setelah Latihan/ Bertanding Berbasis Peralatan Sederhana. **Disertasi. Yogyakarta: Program Doktor, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2024.**

Kelelahan dan menurunnya kualitas tidur pasca latihan/ bertanding akan mempegaruhi performa atlet, pada pertandingan berikutnya. Pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur dapat dilakukan dengan *massage* dan *stretching* secara mandiri oleh atlet, namun penerapannya belum maksimal dan membutuhkan alat bantu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Model *Massage* dan *Stretching* dalam pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur setelah latihan/ bertanding berbasis peralatan *sederhana*.

Desain Penelitian Pengembangan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluasi*) diterapkan dalam penelitian ini. Pada tahap *Analyze* dilakukan kaji lapangan dan kaji teori untuk menganalisis kebutuhan dan rekomendasi jenis *recovery* pasca latihan/bertanding. Tahap *Design* difokuskan pada Model *massage* dan *stretching* untuk pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur setelah latihan/ bertanding berbasis peralatan *sederhana*. Pada tahap *Develop* dilakukan uji validasi ahli dan Uji kelayakan pada pengguna dengan skala kecil (n=11) dan Skala besar (n=24). Pada Tahap *Implementation* dilakukan uji efektivitas desain dalam pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur menggunakan RCT (*Randomized Controlled Trials*), dengan subjek penelitian masing- masing 30 atlet untuk kelompok perlakuan dan kontrol. Skala Pengukuran Kelelahan (SPK), dan Evaluasi tidur dari *Leeds* (LSEQ) digunakan sebagai instrument pengambilan data. *Evaluasi dilakukan pada setiap tahap* mulai dari *Analyze* sampai dengan *Implementation*.

Hasil Penelitian mendapatkan model *Massage* dan *stretching* setelah latihan/ bertanding yang terdiri 45 gerakan dengan 5 alat (*Roll Foam Massage, Bokoma Massage, Kayu Grigi Massage, Roller Stick Massage, Resistance band*) yang berdurasi 15 menit. Model tersebut dinilai layak baik oleh ahli maupun pengguna, dan efektif untuk memulihkan kelelahan sebesar -37% dan meningkatkan kualitas tidur sebesar 25,59%.

Kata kunci: *massage dengan alat bantu, stretching,* kelelahan setelah bertanding, kualitas tidur.

ABSTRACT

Andi Miftahul Jannah: *Development of a Massage and Stretching Model for Fatigue Recovery and Improving Sleep Quality After Training/Competing Based on Simple Equipment.* ***Dissertation. Yogyakarta: Doctoral Program, Faculty of Sport and Health Sciences, Yogyakarta State University, 2024.***

Fatigue and decreased sleep quality after training/competition will affect the athlete's performance in the next match. Recovering fatigue and improving sleep quality can be done with massage and stretching independently by athletes, but its implementation is not optimal and requires assistive devices. This research aims to develop a Massage and Stretching Model for fatigue recovery and improving sleep quality after training/competition based on simple equipment.

Research Design The development of the ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluation) model was applied in this research. In the Analyze stage, field studies and theoretical studies are carried out to analyze needs and recommendations for post-training/competition recovery types. The Design Phase focused on massage and stretching models for fatigue recovery and improving sleep quality after training/competition based on simple equipment. At the Develop stage, expert validation tests and feasibility tests were carried out on users on a small scale (n=11) and a large scale (n=24). In the Implementation Phase, the effectiveness of the design was tested in recovering from fatigue and improving sleep quality using RCT (Randomized Controlled Trials), with research subjects of 30 athletes each for the treatment and control groups. The Fatigue Measurement Scale (SPK), and the Leeds Sleep Evaluation (LSEQ) were used as data collection instruments. Evaluation is carried out at every stage starting from Analysis to Implementation.

The research results obtained a model of massage and stretching after training/competition which consisted of 45 movements with 5 tools (Roll Foam Massage, Bokoma Massage, Kayu Grigi Massage, Roller Stick Massage, Resistance band) with a duration of 15 minutes. The model was considered feasible by both experts and users, and was effective in recovering fatigue by -37% and improving sleep quality by 25.59%.

Keywords*: massage with tools, stretching, fatigue after competing, sleep quality.*

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MODEL *MASSAGE* DAN *STRETCHING* UNTUK PEMULIHAN KELELAHAN DAN PENINGKATAN KUALITAS TIDUR SETELAH LATIHAN/ BERTANDING BERBASIS PERALATAN SEDERHANA

ANDI MIFTAHUL JANNAH
21608261024

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Promosi Doktor
Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogykarta
Tanggal : 10 Januari 2024

TIM PEMBIMBING

Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S (Promotor)	.....	4 Januari 2024 .....
Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or (Kopromotor)	.....	4 Januari 2024 .....

Yogyakarta, 5 Januari 2024
Program Doktor Ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Keolahragaan Dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,	Ketua Program Studi,
Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or. NIP 19830626 200812 1 002	**Prof. Dr. Sumaryanti, M.S.** NIP 19580111 198203 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MODEL *MASSAGE* DAN *STRETCHING* UNTUK PEMULIHAN KELELAHAN DAN PENINGKATAN KUALITAS TIDUR SETELAH LATIHAN/ BERTANDING BERBASIS PERALATAN SEDERHANA

ANDI MIFTAHUL JANNAH
NIM 21608261024

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Terbuka Disertasi
Program Studi Doktor Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 10 Januari 2024

DEWAN PENGUJI

Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, M.Or. (Ketua/Penguji)	.....	11 Januari 2024
Dr. Sigit Nugroho, M.Or. (Sekretaris/Penguji)	.....	11 Januari 2024
Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. (Pembimbing Utama/Penguji)	.....	12 Januari 2024
Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or. (Pembimbing/Penguji)	.....	12 Januari 2024
Prof. Dr. Hj. Hasmyati, M.Kes. (Penguji 1)	.....	11 Januari 2024
Prof. Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes. (Penguji 2)	.....	11 Januari 2024
Prof. Dr. Sumaryanti, M.S. (Penguji 3)	.....	11 Januari 2024

Yogyakarta, 12. Januari 2024
Program Doktor Ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Keolahragaan Dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa	: Andi Miftahul Jannah
Nomor Induk Mahasiswa	: 21608261024
Program Studi	: Doktor Ilmu Keolahragaan
Lembaga Asal	: Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa disertasi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah dipergunakan dan diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam disertasi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain kecuali yang secara tertulis diacu sebagai referensi dalam daftar pustaka.

Yogyakarta November 2023

Andi Miftahul Jannah
NIM. 21608261024

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul Pengembangan Model *Massage* dan *Stretching* Untuk Pemulihan Kelelahan dan Peningkatan Kualitas Tidur Setelah Latihan/ Bertanding Berbasis Peralatan Sederhana dengan baik dan lancar.

Penulisan ini dilaksanakan untuk melengkapi dan sebagai laporan penelitian pengembangan disertasi penulis guna mendapatkan gelar Doktor Ilmu Keolahragaan. Disertasi ini tidak lepas dari bantuan dan juga dukungan berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. dr. BM Wara Kushartanti, M.S., Promotor 1 dan Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or., Promotor 2 yang telah membimbing, mengarahkan, dan memotivasi peneliti, sehingga penelitian dapat lancar hingga akhir. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada;

1. Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk banyak belajar di kampus ini.
2. Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dalam penelitian.
3. Prof. Dr. Dra. Sumaryanti, M.S., Koorprodi S3 Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam menyelesaikan disertasi ini.
4. Andi Asdi dan Kartini, Orangtua saya yang selalu memberikan seamangat dan dukungan kepada penulis.

5. Andi Nurazizah, Kakak saya yang selalu mensuport dan mensponsori kopi selama proses perkuliahan sampai menyelesaikan disertasi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu kelancaran disertasi penulis.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Penulis mengharap kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kemajuan dan kesempurnaan tugas selanjutnya. Semoga Allah SWT memberikan imbalan dan melimpahkan rahmat dan rezeki atas segala bantuan.

Penulis berharap disertasi ini dapat dijadikan dasar dalam melakukan penelitian lanjutan dan capaian luaran dari hasil dapat bermanfaat bagi khalayak.

Yogyakarta, Januari 2024

Penulis

Andi Miftahul Jannah
NIM 216082611024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
ABSTRAK ..... **ii**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 6
C. Pembatasan Masalah 7
D. Rumusan Masalah 7
E. Tujuan Pengembangan 7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan 8
G. Manfaat Penelitian 8
H. Asumsi Pengembangan 9
BAB II KAJIAN PUSTAKA **9**
A. Kajian Teori 9
1. Latihan Fisik 9
2. Kelelahan 46
3. Kualitas Tidur 51
4. *Recovery Latihan* 58
5. *Massage* (Pijat) 67
6. *Stretching* (peregangan) 72
7. Alat Sederhana *Massage* dan *Stretching* 80
B. Kajian Penelitian Yang Relevan 83
C. Kerangka Berpikir 89
D. Pertanyaan Penelitian 91
BAB III METODE PENELITIAN **93**
A. Model Pengembangan 93
B. Prosedur Pengembangan 94

C. Desain Uji Coba Produk 96
BAB IV HASIL DAN PENGEMBANGAN 142
A. Hasil Pengembangan Produk Awal 142
B. Hasil uji coba Produk.....169
C. Hasil Uji Efektifitas Produk.....179
D. Kajian Produk Akhir 203
E. Keterbatasan Penelitian.....214
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 215
A. Simpulan tentang Produk.....215
B. Saran Pemanfaatan Produk 215
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut 216
DAFTAR PUSTAKA 163
LAMPIRAN..... 177

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hubungan Beban, Tipe dan Kombinasi Latihan Kekuatan..... 16
Tabel 2. Deskripsi komponen fisik dan masa istirahat 19
Tabel 3. Intensitas latihan berdasarkan denyut nadi 27
Tabel 4. Intensitas latihan 27
Tabel 5. Hubungan ukuran komponen fisik dengan variabel latihan..... 28
Tabel 6. Sistem Energi 31
Tabel 7. Sistem Energi 32
Tabel 8. Aliran Darah..... 39
Tabel 9. Curah Jantung Selama Kerja..... 41
Tabel 10 Kajian Penelitian Yang Relevan 83
Tabel 11. Definisi Operasional Variabel..... 97
Tabel 12.Pengumpulan Data 99
Tabel 13 Instrumen 100
Tabel 14. Kuesioner Kelayakan untuk Ahli Kesehatan 101
Tabel 16. Kuesioner Kelayakan untuk Pelatih..... 102
Tabel 17. Kuesioner Kelayakan untuk Atlet..... 102
Tabel 20. Formula Aiken 106
Tabel 21. Konversi Penilaian Persentase 107
Tabel 22Hasil Pengembangan Produk Awal..... 142
Tabel 23. Hasil Kuesioner Pelatih..... 145
Tabel 24. Hasil Kuesioner Atlet..... 147
Tabel 25. Kisi-Kisi Teknik *Recovery* Post Exercise berbasis peralatan di pasaran..... 149
Tabel 26. Produk Awal 150
Tabel 27. Hasil Validasi Kesehatan 166
Tabel 28. hasil uji aiken 167
Tabel 29. Saran dan Masukan Ahli..... 168
Tabel 30. Hasil Uji Skala kecil Teknik *Recovery* 170
Tabel 31. Hasil Uji Skala besar Teknik *Recovery*..... 171
Tabel 32. Tabel 32Deskriptive Data 172

Tabel 33. Data Kelayakan 173
TTabel 34. Hasil Uji *Paired Test* 174
Tabel 35. Hasil Uji *Wilcoxon* 177
Tabel 36. Hasil Uji Efektivitas Produk 180
Tabel 41. Hasil Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* 193
Tabel 43. Uji Independent Sampel Test 197
Tabel 44. Uji *Man Whitney Test* *165*
Tabel 45. Hasil Uji Kefektifan Produk 167

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Prinsip-prinsip latihan 12
Gambar 2. Kurva overcompensation/efek latihan 13
Gambar 3. Kurva overcompensation/efek latihan 14
Gambar 4. Dinamika latihan mikro dan meso 18
Gambar 5. Hubungan Volume, Intensitas, dan Istirahat latihan 28
Gambar 6. Ilustrasi sistem kerja anaerob-aerob 31
Gambar 7. Sistem Energi 31
Gambar 8. Tata hubungan antara anaerob dan aerob 38
Gambar 9. Efek kerja otot terhadap aliran darah 38
Gambar 10. Hubungan antara curah jantung dan hasil kerja 40
Gambar 11. Perkiraan isi sekuncup dan frekuensi denyut jantung 42
Gambar 12. Prinsip Adaptasi Latihan 60
Gambar 13. Muscle Spindel dan Golgi Tendon Organs 74
Gambar 14. Kerangka Berpikir 89
Gambar 15. Rangkaian waktu dari keadaan seorang atlet 90
Gambar 16. Langkah – langkah penggunaan metode *research and development* oleh ADDIE 82
Gambar 17. Sample Size Calculator 97
Gambar 18. Alat ukur tekanan darah digital (*yuwell*) 91
Gambar 19. *Stopwatch* *91*
Gambar 20. *Thermometer Infrared YHT101 Yuwell* *92*
Gambar 21. *Pre Test and Post Test Design* *95*
Gambar 22. Grafik Hasil Kuesioner Pelatih 100
Gambar 23. Grafik Hasil Kuesioner Atlet 101
Gambar 25. TD Sistol Sebelum dan Sesudah 175
Gambar 26. Denyut Nadi Sebelum dan Sesudah 176
Gambar 27. Suhu Sebelum dan Sesudah 176
Gambar 28. TD Diastol Sebelum dan Sesudah 178
Gambar 29. Respirasi Sebelum dan Sesudah 178

Gambar 30. Tekanan Darah *Sistolik Treatment* dan Kontrol 153
Gambar 31. Tekanan Darah *Diastolik Treatment* dan Kontrol 153
Gambar 32. Tekanan Darah *Diastolik Pre-Post-Rec Treatment* *154*
Gambar 33. Tekanan Darah *Diastolik Pre-Post-Rec* Kontrol 154
Gambar 34. Denyut Nadi *Pre-Post-Rec Treatment* *155*
Gambar 35. Denyut Nadi *Pre-Post-Rec* Kontrol 155
Gambar 36. Skala Kelelahan *Pre-Post-Rec Treatment* *156*
Gambar 37. Skala Kelelahan *Pre-Post-Rec* Kontrol 156
Gambar 38. Kualitas Tidur *Pre- Poat-Rec Treatment* *157*
Gambar 39. Kualitas Tidur *Pre- Poat-Rec* Kontrol 157
Gambar 40. Respirasi *Pre-Post-Rec Treatment* *159*
Gambar 41. Respirasi *Pre-Post-Rec* Kontrol 159
Gambar 42. Suhu *Pre-Post-Rec Treatment* *160*
Gambar 43. Suhu *Pre-Post-Rec* Kontrol 160
Gambar 44. Tekanan Darah *Sistolik Treatment* dan Kontrol 163
Gambar 45. Tekanan Darah *Recovery Treatment* dan Kontrol 163
Gambar 46. Denyut Nadi *Treatment* dan Kontrol 164
Gambar 47. Skala Kelelahan *Treatment* dan Kontrol 164
Gambar 48. Kualitas Tidur *Treatment* dan Kontrol 165
Gambar 49. *Respirasi Recovery Treatment* dan Kontrol 166
Gambar 50. Suhu *Recovery Treatment* dan Kontrol 166

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Surat 178

Lampiran 2. Lampiran Data Hasil SPSS 186

Lampiran 3. Lampiran Lembar Validasi Untuk Validitator Terhadap Draf Model 204

Lampiran 4. Lampiran Lembar Penilaian Draft untuk Alet dan Pelatih 206

Lampiran 5. Lampiran Instrumen Pengukuran Kelelahan (SPK) 207

Lampiran 6. Lampiran Instrumen Pengukuran denyut nadi, tekanan darah, dan frekuensi nafas 208

Lampiran 7. Lampiran Instrumen Kualitas Tidur 209

Lampiran 8. Lampiran Buku 210

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelelahan dan penurunan kualitas tidur akibat berlatih/bertanding akan menentukan *performance* pada pertandingan berikutnya (Fahmi and Ashadi, 2019; Entianopa, Harahap and Rahma, 2021). Berolahraga dengan intensitas tinggi dapat merusak sistem energi (Del Giudice *et al.*, 2020) dan menyebabkan kelelahan (Jiménez-Pavón, Carbonell-Baeza and Lavie, 2020; Manferdelli *et al.*, 2020).

Latihan berlebih (*overtraining syndrom*) yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap berbagai fungsi fisiologis atlet (Prativy, Baki and Hikmah, 2020) dengan demikian pemulihan menjadi bagian yang penting setelah latihan (Samodra *et al.*, 2022) untuk memberi tubuhmu waktu untuk pulih (Weiss *et al.*, 2017). Diperlukan program pemulihan (*recovery*) yang intensif untuk mengatasi kelelahan setelah bertanding/berlatih (W. *et al.*, 2020).

Dari observasi dan wawancara di lapangan pada tgl 29 november 2022 ternyata program pemulihan (*recovery*) belum mendapat perhatian besar dari para pelatih, padahal menurut (Ansorge, 2022) program *recovery* dan program latihan sama pentingnya untuk mencapai prestasi optimal atlet. Wawancara selanjutnya kepada 5 pelatih bola volly, basket, bulutangkis, futsal, dan sepak bola mendapatkan informasi bahwa para pelatih menyerahkan program pemulihan (*recovery*) kepada atlet. Observasi dan wawancara pada atlet bola volly, basket, bulutangkis, futsal, dan sepak bola tanggal 10 Desember 2022 mendaptakan kesimpulan bahwa atlet melakukan pemulihan (*recovery*) dengan makan dan

istirahat lebih banyak, belum ada program khusus untuk pemulihan secara mandiri.

Program *recovery* setelah bertanding di rekomendasikan oleh (Bird, 2019) menggunakan metode 100 point *weekly recovery ceklist* yang dapat terdiri atas *Massage, contrast water (hot/cold), hydrotion status, Stretching, compression garments* dan gizi yang tercukupi. Banyak penelitian tentang manfaat *massage* dalam pemulihan kelelahan salah satunya penelitian yang dilakukan (Pramono, Sifaq and Bulqini, 2018) yang menemukan bahwa *Sport Massage* lebih efektif memulihkan kelelahan dengan idikator kadar asam laktat dibandingkan dengan terapi air dingin.

Self massage memberikan efek terapi sesuai kebutuhan yang dilakukan secara mandiri dan dapat memenuhi kebutuhan berkelanjutan salah satunya untuk pemulihan kelelahan (Atkins and Eichler, 2013; Widhiyanti *et al.*, 2022). Diperukuat oleh penelitian yang dilakukan oleh (Ayudi *et al.*, 2022) terdapat pengaruh *sport massage* tehadap pemulihan kelelahan. Berdasarkan temuan (Boonperm *et al.*, 2022) penerapan *massage* tradisional thailand yang dikombinasikan dengan senam dapat secara efektif meredakan kontraksi otot, meningkatkan sirkulasi darah setelah latihan/bertanding.

Rekomondasi lain untuk program permulihan (*recovery*) adalah dengan melakukan stretching (Behm *et al.*, 2016). Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa *Static Stretching* (SS) selama 15 menit memberikan pengaruh signifikan pada peningkatan fleksibilitas otot (Peck *et al.*, 2014; Peake *et al.*, 2017). Kombinasi peregangan statis dan peregangan eksentrik lebih efektif dibandingkan

peregangan statis untuk peningkatkan fleksibilitas otot pemain sepak bola (Anoop, Fayaz and Vijesh, 2012; Behm *et al.*, 2016). Penelitian (Campbell *et al.*, 2019) merekomendasikan untuk melibatkan rutinitas *stretching* sebagai bagian dari pemulihan fisik. *Stretching* dapat membantu mengurangi ketegangan otot (Kruse *et al.*, 2023) meningkatkan fleksibilitas (Feland, Hopkins and Behm, 2021), dan mempercepat pemulihan tubuh setelah aktivitas fisik yang intens (Cayco, Labro and Gorgon, 2019).

Beberapa gerakan *stretching* yang direkomendasikan melibatkan otot-otot utama yang terlibat dalam olahraga (Bianco *et al.*, 2018) seperti peregangan otot *hamstring* (Shaharuddin and Mondam, 2017) *quadriceps* (Yudawati and Pudjianto, 2018) dan punggung untuk memastikan pemeliharaan kesehatan (Hasmar, 2023) serta performa tubuh yang optimal (Walhain *et al.*, 2021). Penting untuk diingat bahwa efektivitas stretching dapat bervariasi tergantung pada individu dan jenis olahraga yang dilakukan (Ginting, Wijanarko and Erwansyah, 2022).

Tinjauan berdasarkan literatur tentang efek teknik *stretching* menunjukkan bahwa *stretching* yang dikombinasikan mungkin memberikan efek positif pada otot (Kruse *et al.*, 2021). Misalnya *stretching* yang dikombinasikan dengan *massage* cukup baik untuk pemulihan pasca latihan beban (Jeong, Shim and Suh, 2017). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *massage* dan *stretching* dapat meningkatkan fleksibilitas secara cepat daripada melakukan keduanya secara terpisah (Rehman, Sadiq and Khan, 2021).

Hasil observasi yang telah saya lakukan pada tanggal 11 Desember 2022 di lapangan menunjukkan bahwa atlet membutuhkan program *recovery* yang mencakup *stretching* dan *massage* sebagai bagian penting dari rutinitas pasca latihan/bertanding dikarenakan beberapa atlet mengeluhkan kelelahan yang sangat berarti, banyak pemicu potensial (dehidrasi, penipisan glikogen, kerusakan otot, dan kelelahan), dan pemulihan fungsi otot (Doherty *et al.*, 2021) sehingga mempengaruhi performa atlet pada latihan atau pertandingan berikutnya. Atlet juga membutuhkan pemulihan yang cepat agar dapat kembali ke kondisi fisik yang optimal sesegera mungkin, selain itu beberapa kasus atlet mengalami masalah pemulihan yang disebabkan oleh kurangnya istirahat yang cukup, pola tidur yang buruk.

Tidur kurang dari 7 jam meningkatkan sirkulasi hormon stres (misalnya kortisol) (Merdekawati, Komariah and Sari, 2021) , regenerasi simpanan karbohidrat menurun (glikogen) (Simanjuntak, 2022), mengurangi nafsu makan sehingga berdampak pada pengeluaran energi (Zain and Hanif, 2023), peningkatkan katabolisme dan penurunan anabolisme, berdampak pada pemulihan otot (Rahmansyah, 2022). Oleh karena itu, tidur memiliki peran penting dalam memfasilitasi pemulihan kelelahan (Travers *et al.*, 2022). Menurut beberapa penelitian Tidur adalah modalitas pemulihan paling penting yang digunakan oleh atlet elit dan sub-elit (Dewi Wetri, 2020; Rahmawati and Farida, 2023). Lebih lanjut, telah dikemukakan bahwa tidur berpengaruh pada peningkatan kinerja atlet (Amin and Ashadi, 2021).

Menurut hipotesis penelitian (Wijayana and Kusuma, no date; Rohmah, 2023) bahwa tidur, dengan gelombang lambat, sangat penting untuk *recovery* fisik, karena hubungannya dengan pelepasan hormon pertumbuhan (Wijayana and Kusuma, no date; Rohmah, 2023). Tidur dapat dianggap cukup bila tidak ada rasa kantuk atau disfungsi di siang hari (Doherty *et al.*, 2021), Agar tidur mempunyai efek pemulihan pada tubuh, tidur harus memiliki durasi, kualitas, dan waktu yang tepat (Zhang *et al.*, 2022). National Sleep Foundation telah menghasilkan pedoman mengenai durasi tidur untuk remaja (disarankan 8-10 jam), dewasa (disarankan 7-9 jam), dan orang dewasa lanjut usia (7-8 jam) (Hirshkowitz *et al.*, 2015).

Rekomendasi tidur yang seragam (7-9 jam) mungkin tidak sesuai untuk kinerja dan kesehatan atlet dan pendekatan individual harus diadaptasi termasuk penilaian kebutuhan tidur yang dirasakan(Walsh *et al.*, 2020). Kurang tidur sering terjadi pada atlet dan dapat disebabkan oleh kelelahan (Sargent *et al.*, 2021). Studi yang meneliti tentang kualitas tidur pada atlet elit menunjukkan bahwa 50–80% mengalami gangguan tidur dan 22–26% mengalami gangguan tidur yang sangat parah(Swinbourne *et al.*, 2016; Gupta, Morgan and Gilchrist, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Burnley, Jones and Burnley (2016) menjelaskan bahwa mekanisme kelelahan spesifik domain intesnsitas dan *Recovery* yang mudah dan efesien yang dapat mengatasi kelelahan setelah latihan maupun bertanding dengan memperhatikan dasar fisiologisnya, meningkatkan kualitas tidur, dan kesiapan untuk bertanding , berlatih/ beraktivitas fisik. Beberapa strategi *Recovery* yang umum di lakukan meliputi peregangan otot,

pemijatan,. *Massage* dan *Stretching* sangat relevan untuk di gunakan sembagai sarana pemulihan kelelahan pada atlet setelah bertanding karena kepraktisan dan kemudahannya untuk diterapkan(Haetami and Triansyah, 2021).

Observasi lebih terstruktur penulis lakukan dengan atlet UKM olahraga Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 20 Desember 2022 mendapati jeda pertandingan dapat di manfaatkan untuk melakukan *Recovery* secara mandiri, menggunakan alat-alat *Recovery* dengan *Massage* dan stretching yang sederhana seperti *Roll Foam Massage, Roller stick Masssge, Bokuma Massage, Ball Massage, Roller Massge, Segitiga Massage, Resistance Band* dan dapat dibeli di toko online dan sejenisnya, harganyapun sangat terjangkau tetapi SOP penggunaan alat belum memadai.

Dari latar belakang tersebut penelitian ini ingin memfokuskan pada pengembangan model massage dan stretching untuk pemulihan kelelahan dan peningkatan kulitas tidur setelah latihan/ bertanding berbasis peralatan sederhana yang murah dan mudah didapatkan serta memotifasi atlet untuk menerapkannya secara mandiri.

B. Identifikasi Masalah

Dari penjabaran latar belakang di atas, dapat diidentifikasikan masalah sebagai berikut, yaitu:

1. Kelelahan dan menurunnya kualitas tidur setelah latihan/ bertanding akan mengganggu pencapaian performa optimal atlet.
2. Pelatih menyerahkan program *recovey* kepada atlet, namun atlet belum tahu dan memahami *recovery* seperti apa yang efektif untuk dilakukan di lapangan pasca latihan/ bertanding.

3. Banyak di jual peralatan *massage* namun belum banyak di manfaatkan oleh masayarakat olahraga.
4. Belum dikembangkan suatu program *recovery* secara mandiri, menggunakan peralatan sederhana.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah ini dilakukan agar penelitian lebih mendalam dan terarah. Penelitian hanya membahas tentang Pengembangan Model *Massage* dan *Stretching* Untuk pemulihan Kelelahan dan Peningkatan Kualitas Tidur Setelah Latihan/ Bertanding Berbasis Peralatan sederhana.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang di atas terdiri dari yaitu:

1. Bagaimana desain *massage* dan *stretching* menggunakan peralatan yang sederhana?
2. Apakah desain *massage* dan *stretching* tersebut layak dari sudut pandang ahli dan bisa diterima oleh pengguna (atlet)?
3. Apakah desain tersebut efektif untuk memulihkan kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur oleh pengguna?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Dapat membuat desain *massage* dan *stretching* menggunakan peralatan sederhana.
2. Dapat mengembangkan model *massage* dan *stretching* tersebut yang layak dari sudut pandang ahli dan bisa diterima oleh pengguna (atlet).

3. Dapat menghasilkan produk akhir yang efektif untuk pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur oleh pengguna (atlet).

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat dilakukan secara mandiri oleh atlet dengan pengaturan waktu yang fleksibel sesuai kehendak pengguna (atlet).
2. Didesain berbasis peralatan *Massage* Dan *Stretching* yang sederhana dengan harga murah, mudah diakses dan nyaman untuk diterapkan.
3. Dikemas dalam bentuk buku panduan yang dilengkapi dengan gambar sehingga mudah dipahami.

G. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis
   a. Memperluas khasanah keilmuan tentang Model *Massage* Dan *Stretching* Berbasis Peralatan sederhana untuk menurunkan kelelahan, meningkatkan kualitas tidur, dan kesiapan untuk bertanding, berlatih/ beraktivitas fisik.
   b. Menjadi acuan bagi pelatih, penggiat olahraga dan masyarakat dalam *Recovery* untuk atlet dewasa untuk persiapan bertanding, berlatih/ beraktivitas fisik.
   c. Hasil dari penelitian dapat dijadikan acuan untuk penelitian lanjutan.
2. Manfaat praktis
   a. Untuk atlet, yaitu melakukan pemulihan dengan kombinasi Model *Massage* Dan *Stretching* untuk menurunkan kelelahan, meningkatkan

kualitas tidur, dan kesiapan untuk bertanding, berlatih/ beraktivitas fisik.

b. Untuk penggiat olahraga, yaitu dapat dilakukannya kombinasi latihan untuk meningkatkan kondisi fisiologis dan mencegah terjadinya kelelahan yang akut.

c. Bagi instansi kesehatan, yaitu dapat sebagai rujukan untuk membantu proses pemulihan pasca-berolahraga.

d. Bagi masyarakat umum, sebagai rehabilitasi pasca-berolahraga dengan melakukan aktivitas fisik atau latihan fisik untuk peningkatan kesehatan dan kebugaran jangka panjang serta mengkonsumsi makanan yang bergizi.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi pengembangan pada penelitian ini adalah

1. Atlet pasca-latihan/ bertanding membutuhkan *Recovery* untuk memulihkan kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur sebelum pertandingan berikutnya.
2. *Massage* dan *Stretching* Berbasis Peralatan Sederhana dapat dilakukan secara mandiri sesuai dengan waktu luang atlet.
3. *Massage* dan *Stretching* dapat memulihkan kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Latihan Fisik

a. Pengertian Latihan

Dalam olahraga, kompetisi merupakan puncak dari latihan dengan harapan atlet dapat mencapai hasil yang optimal.Untuk mencapai prestasi yang optimal, seorang atlet tidak lepas dari latihan. Singh (2012: 26) berpendapat bahwa pelatihan adalah suatu proses mendasar persiapan untuk mencapai kinerja yang lebih tinggi, suatu proses yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan motorik dan psikologis yang memperkuat kemampuan manusia. Oleh karena itu, Budiwanto (2012:16) menyatakan bahwa latihan adalah suatu program latihan jasmani yang mengembangkan kemampuan seorang atlet dalam menghadapi pertandingan-pertandingan penting. Yang tak kalah penting adalah peningkatan keterampilan dan energi. Latihan adalah suatu proses kegiatan olahraga yang sistematis dan terstruktur jangka panjang yang meningkatkan mobilitas fisik, teknik, taktis dan mental untuk menunjang keberhasilan peserta didik atau atlet mencapai prestasi atletik yang maksimal. kinerja (Langga dan Supriyadi, 2016: 91). Konsep lainnya menurut Harre (2012:1) adalah latihan olahraga sebagai suatu proses dimana olahraga diselesaikan secara teratur dan sistematis dengan pendekatan saintifik berdasarkan prinsip-prinsip latihan untuk meningkatkan keterampilan dan kemampuan atlet.

Pengertian yang berasal dari kata latihan adalah kegiatan meningkatkan keterampilan (skill) olahraga dengan menggunakan cara yang berbeda-beda sesuai dengan tujuan dan kebutuhan olahraga (Sukadiyanto, 2011: 7). Pengertian olah raga yang berasal dari kata olah raga adalah alat terpenting dalam latihan sehari-hari, yang meningkatkan kualitas kerja organ-organ tubuh manusia, sehingga memudahkan peningkatan gerak atlet (Sukadiyanto, 2011: 8). Sukadiyanto (2011:6) menambahkan bahwa latihan yang berasal dari kata olah raga adalah penyempurnaan keterampilan olahraga dengan materi teori dan praktek dengan menggunakan metode dan kaidah agar tujuan dapat tercapai tepat pada waktunya. Ghosh (2005: 7) menyatakan bahwa pelatihan adalah suatu proses terencana untuk mengubah sikap, pengetahuan atau keterampilan perilaku melalui pengalaman belajar untuk mencapai kinerja yang efektif dalam suatu aktivitas atau berbagai aktivitas.

Latihan merupakan suatu proses latihan sistematis yang dilakukan secara berulang-ulang dan jumlah beban latihannya bertambah setiap harinya (I Putu Eri Kresnayadi dan Arisanthi Dewi, 2017). Olah raga dapat diartikan sebagai partisipasi sistematis dalam olah raga yang tujuannya adalah untuk meningkatkan aktivitas fisik dan daya tahan olah raga. Olah raga merupakan proses pengulangan aktivitas fisik yang terorganisir secara sistematis dengan meningkatkan beban dalam bentuk rangsangan, yang nantinya dapat diadaptasi oleh tubuh melalui pendekatan ilmiah berdasarkan prinsip olah raga untuk meningkatkan kualitas fisik,

kemampuan fungsional tubuh, dan kualitas psikologis. (I Putu Eri Kresnayadi, 2016). Pelatihan merupakan salah satu cara seseorang untuk meningkatkan potensi yang dimilikinya. Dengan berlatih, dimungkinkan untuk mempelajari atau meningkatkan gerakan-gerakan olahraga yang dipraktikkannya. Boyle (2003: vii) menyatakan bahwa "Pelatihan olahraga fungsional masuk akal untuk semua kelompok ini. Pelatihan fungsional adalah sistem program dan latihan yang bertujuan untuk pengembangan pelatihan atletik yang lebih tinggi. Ini adalah sistem persiapan yang tidak hanya didasarkan pada penelitian ilmiah terbaru, tetapi juga pada pengalaman lebih dari 20 tahun dan ratusan ribu latihan. Pelatihan fungsional bukan hanya tentang menjadi lebih kuat atau lebih besar, ini tentang mengurangi cedera dan meningkatkan kinerja. Pelatihan fungsional berfokus pada pengurangan cedera melalui latihan yang semakin menuntut sekaligus meningkatkan kinerja. Hal ini bukanlah sekedar tren atau iseng saja, melainkan hasil dari berkembangnya ilmu pengetahuan di bidang rehabilitasi dan pelatihan. Pelatihan fungsional adalah masa depan logis dari bidang peningkatan kinerja.

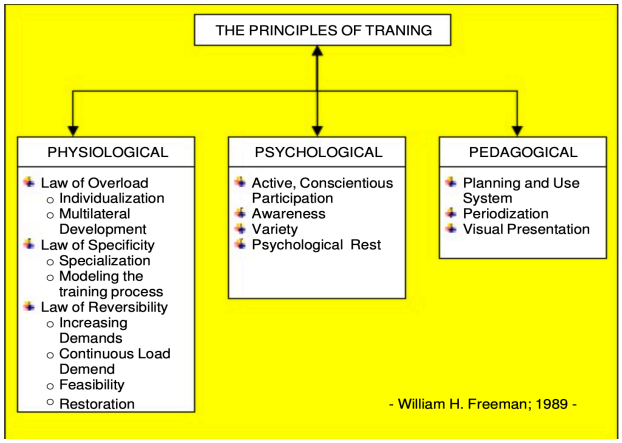
Irianto (2002: 11) menyatakan bahwa latihan adalah proses mempersiapkan tubuh atlet secara sistematis untuk mencapai prestasi setinggi-tingginya dengan memberikan tekanan fisik dan mental yang teratur, terarah, bertahap dan berulang-ulang dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa latihan adalah suatu perbaikan kerja/olahraga yang dilakukan oleh atlet secara sistematik,

berulang-ulang dan berkesinambungan dengan cara menambah beban latihan dari hari ke hari untuk mencapai prestasi yang diinginkan.

b. Prinsip Latihan

Untuk memahami Prinsip- prinsip pendidikan ini coba kita lihat berdasarkan kajian ilmu-ilmu fisiologi (fisiologi), ilmu-ilmu spiritual (psikologi) dan ilmu-ilmu pendidikan (pedagogi). Secara struktural, prinsip ini dijelaskan sebagai berikut:

Gambar 1. Prinsip-prinsip latihan



1) Hukum Fisiologik

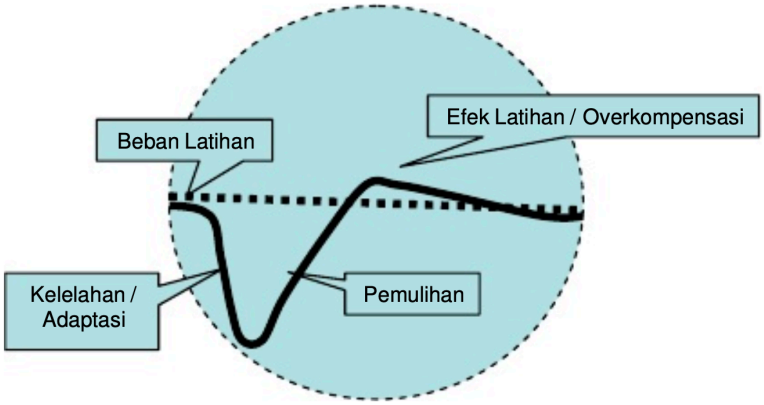
Semua sistem latihan diatur oleh tiga hukum fisiologis, yaitu Hukum KELEBIHAN BEBAN, Hukum KHUSUS, dan Hukum ROTASI. Sebagai aspek yang terdiri dari ketiga prinsip tersebut, pelatih juga menyebutkan prinsip-prinsip lainnya. Hukum fisiologis adalah hukum latihan yang dapat mempengaruhi perubahan fisiologis pada seorang atlet. Hukum psikologis merupakan hukum latihan yang dapat mempengaruhi pola pikir atau keadaan psikologis atlet sebagai pribadi yang berjiwa. Hukum pedagogi adalah hukum pelatihan yang mengacu pada

bagaimana pelatihan direncanakan, terstruktur dan dilaksanakan dengan cara yang sangat sistematis dan berkelanjutan, dengan mempertimbangkan potensi yang dimiliki atlet dan juga fakta bahwa pelatihan digunakan sebagai sarana pembelajaran.

a) Hukum Beban Lebih (Law of Overload)

Hukum ini sangat memperbaiki kondisi atlet sehingga memerlukan peningkatan beban latihan yang menantang kondisi atlet. Beban latihan berperan sebagai stimulus dan menyebabkan tubuh atlet bereaksi. Jika beban latihan lebih besar dari beban tubuh normal maka tubuh akan mengalami kelelahan sehingga kebugaran menjadi lebih rendah dari biasanya. Hal ini memerlukan waktu pemulihan yang lebih lama. Artinya beban menyebabkan kelelahan, dan ketika beban berakhir terjadi pemulihan. Jika bebannya optimal (tidak terlalu ringan dan tidak terlalu berat), maka setelah sembuh total, tingkat fisik akan naik lebih tinggi dari sebelumnya.

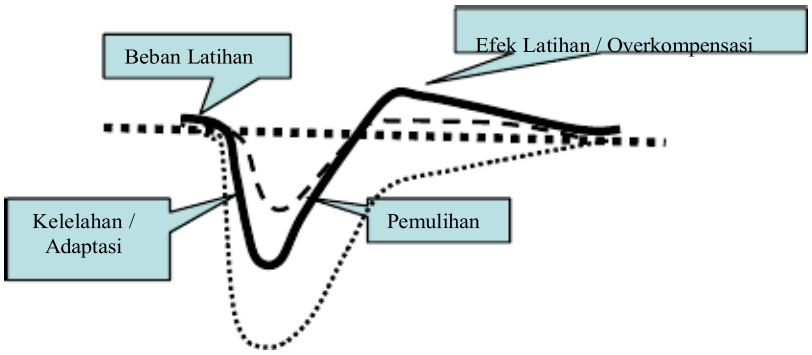
Gambar 2. Kurva overcompensation/efek latihan



Sumber: Modifikasi dari IAFF *"introduction to Coaching Theory"* (Sidik et al., 2019)

Pengaruh latihan (kompensasi berlebihan) pada tubuh adalah segala sesuatu yang terjadi selama latihan. Namun, jika beban latihan terlalu rendah, efek latihan setelah pemulihan akan kurang dari yang diharapkan. Jika beban latihan terlalu banyak/berat, kondisi akan kembali normal dan pemulihan memerlukan waktu yang cukup lama.

Gambar 3. Kurva overcompensation/efek latihan



Sumber: Modifikasi dari IAFF *"introduction to Coaching Theory"* (Sidik et al., 2019)

------ : latihan terlalu berat ; : latihan yang adekuat; : latihan terlalu ringan

Dari pembebanan yang terjadi seperti gambar di atas maka

- Jika latihan terlalu ringan, kelelahan rendah, waktu pemulihan singkat dan efek latihan (stimulus baru) kecil dan terlalu dini.
- Jika latihannya terlalu sulit, kelelahannya tinggi/banyak memerlukan pemulihan yang lama, sehingga efek latihannya rendah dan stimulus baru datangnya terlambat.
- Jika pelatihan diberikan secara cukup (appropriate) sesuai kebutuhan

dan bagiannya, maka efek pelatihannya baik.

(1) Prinsip Individualisasi (Individualisation Principle)

Reaksi masing-masing atlet terhadap suatu rangsangan latihan terjadi dengan cara yang berbeda. Perbedaan tersebut karena usia dan jenis kelamin. Perencanaan latihan dibuat berdasarkan perbedaan individu atas kemampuan (abilities), kebutuhan (needs), danpotensi (potential). Tidak ada program latihan yang dapat disalin secara utuh dari satu individu untuk individu yang lain. Program latihan yang efektif hanya cocok untuk individu yang telah direncanakan. Pelatih harus mempertimbangkan faktor: usia kronologis dan usia biologis atlet (kematangan fisik), pengalaman olahraga, keterampilan (skill), usaha dan efisiensi, status kesehatan, toleransi beban dan pemulihan, tipe antropometri dan sistem saraf, dan perbedaan gender (terutama pada masa pubertas). Ini mengacu pada masa pertumbuhan dan perkembangan individu.

(2) Prinsip Pengembangan Multilateral

Pengembangan menyeluruh ini terkait dengan pengembangan keterampilan motorik kasar dan kebugaran jasmani sebagai tujuan utama pelatihan tahunan tahap awal. Prinsip ini harus menjadi fokus utama pelatihan bagi anak-anak dan atlet muda. Ini merupakan langkah awal dari serangkaian pendekatan latihan olahraga (prestasi). Prinsip latihan ini menjadi dasar untuk melatih atlet masa depan yang memiliki ciri-ciri dasar khusus. Bila diterapkan, prinsip latihan ini memaksimalkan pengalaman gerak anak baik gerak

dasar maupun keterampilan dasar atletik. Oleh karena itu, prinsip pendidikan ini sangat tepat jika diterapkan pada tahap dasar dan pendidikan. Hal ini dapat dikaji secara rinci dan jelas dari artikel-artikel yang disampaikan oleh para ahli olahraga tentang tahapan-tahapan perkembangan olahraga (*Stages of Sports Development*).

b) Hukum Kekhususan (Law of Specificity)

Hukum kekhususan adalah bahwa beban latihan alami menentukan efek latihan. Pelatihan harus spesifik untuk mencapai efek yang diinginkan. Metode pelatihan yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan pelatihan. Suatu beban latihan menjadi spesifik bila memiliki rasio latihan (beban terhadap latihan) dan struktur beban (intensitas terhadap beban latihan) yang tepat. Intensitas latihan adalah kualitas atau tingkat kesulitan beban latihan. Intensitas pengukuran tergantung pada fungsi yang dikembangkan atau diuji. Kecepatan lari diukur dalam meter per detik (m/s) atau langkah per detik (m/s). gaya diukur dalam pon, kilogram, atau ton. Lompatan dan lemparan diukur berdasarkan tinggi badan, jarak atau jumlah percobaan. Intensitas kerja didasarkan pada persentase usaha terbaik seseorang menurut tabel berikut (menurut Freeman).

Tabel 1. Hubungan Beban, Tipe dan Kombinasi Latihan Kekuatan

INTENSITAS	PERSENTASE			ENDURANCE VO_2 Max.
	KERJA	KEKUATAN	DENYUT NADI*	
Maksimal	95 - 100	90 - 100	190 +	100
Sub Maksimal	85 - 95	80 - 90	180 - 190	90
Tinggi	75 - 85		165	75
Sedang	65 - 75	70 - 80	150	60
Ringan	50 - 65	50 - 70		
Rendah	30 - 50	30 - 50	130	50

*berdasarkan denyut nadi maksimal atlet, tergantung individu.

Volume latihan yaitu jumlah seluruh latihan (dalam istilah) waktu, jarak, akumulasi berat dan sebagainya ketika durasi beban adalah porsi beban yang disediakan untuk satu unit atau tipe latihan.

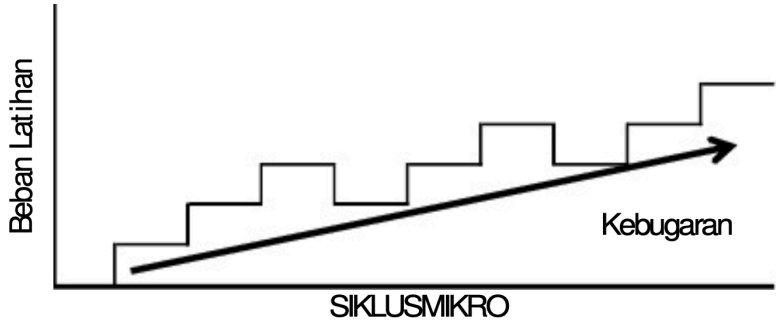
c) Hukum Reversibilitas (*Law of Reversibility*)

Hukum ini merupakan hukum yang menjelaskan bahwa tingkat olah raga akan menurun jika tidak terus olah raga. Ada pepatah yang mengatakan "jika Anda tidak menggunakannya, Anda kehilangannya". Artinya ketika latihan dihentikan, performa tidak meningkat, bahkan hilang. Berdasarkan hal tersebut, pelatihan tidak dapat dihentikan atau dihentikan, harus dilakukan secara simultan dan berkesinambungan. Dalam latihan jasmani, keteraturan ini sangat krusial, karena otak sebagai kotak memori terhubung dengan organ fungsional tubuh manusia. Pada dasarnya yang dapat disimpan dalam otak seseorang sebagai kotak memori adalah hasil latihan yang berupa keterampilan teknis, sedangkan hasil latihan fisik tidak pernah disimpan dalam kotak memori seseorang (Santosa, 2012). Oleh karena itu latihan jasmani harus berlangsung secara sistematis, berkala, terus menerus, bertahap sesuai dengan prinsip dan standar latihan.

(1) Prinsip Meningkatkan Tuntutan

Dalam beban latihan terdapat syarat bahwa beban latihan harus berkesinambungan, apabila kondisi umum dan khusus atlet terus membaik maka beban latihan harus ditingkatkan secara berkala (progressive load). Hubungan pelatihan sangat penting. Pelatih harus menentukan berapa banyak waktu pemulihan yang diperlukan di dalam dan di antara latihan.

Gambar 4. Dinamika latihan mikro dan meso



(2) Prinsip Melanjutkan Tuntutan Beban

Prinsip ini menyatakan bahwa atlet tidak boleh berhenti berlatih terlalu lama. Ketika puncak tercapai dan beban latihan berkurang, akibatnya adalah penurunan kebugaran.

(3) Prinsip Kemungkinan dapat terjadi dengan mudah (Feasibility)

Prinsip ini mensyaratkan bahwa beban latihan yang direncanakan harus realistis. Tujuan latihan tidak boleh menyebabkan prestasi atlet terganggu atau hancur karena tujuan yang tidak realistis. Tidak hanya berdampak buruk secara fisik, namun juga berdampak pada kondisi psikologis. Tujuan latihan harus sesuai dengan kemampuan orang (atlet) yang tentunya didasarkan pada hasil uji parameter yang disusun

dan dilakukan secara berkala sesuai kebutuhan setiap tahapan, agar prestasinya meningkat,tanpa putus asa. atau kegagalan untuk mencapainya.

(4) Istirahat (Restoration)

Pemulihan adalah pemulihan dari beban latihan yang berat. Waktu istirahat (interval) sama pentingnya dengan latihan. Latihan berat atau latihan intensitas tinggi sebaiknya diikuti dengan pemulihan yang cukup lama, jika berlatih dengan intensitas rendah maka pemulihannya terbilang singkat. Setiap atlet mempunyai kemampuan pemulihan yang berbeda-beda. Kesembuhan sangat bergantung pada kebugaran seseorang. Semakin tinggi kebugaran (terutama) daya tahan jantung dan otot, maka semakin besar pula kemampuan pemulihan yang relatif cepat (quick *recovery*).

Tabel 2. Deskripsi komponen fisik dan masa istirahat

Komponen Latihan	Masa Istirahat dalam Unit Latihan	Keterangan
Kelenturan	Singkat	Berlangsung kurang dari 2'
Kecepatan Gerak (SAQ)	Singkat - Sedang	Bervariasi untuk setiap pengulangannya, karena harus melakukan dalam keadaan 'fresh'
Kekuatan Maksimal	Cukup Lama	Berlangsung antara 3' - 5' per set
Kekuatan Yang Cepat	Sedang - lama	Berlangsung antara 2' - 3' per set
Daya Tahan Kekuatan	Singkat - Sedang	Berlangsung antara 1' - 2' per set
Daya Tahan Aerob	Singkat	Tergantung metode lathan yang digunakan, DNL 120 - 150
Daya Tahan Anaerob (Anaerobe Threshold)	Cukup Lama	Tergantung metode lathan yang digunakan, DNL 170 <

(5) Istirahat Aktif (Active Rest)

Istirahat aktif adalah suatu bentuk istirahat (juga digunakan pada masa peralihan) berupa aktivitas fisik ringan, seperti jogging atau aktivitas olah raga non khusus lainnya. Membantu dalam pemulihan

dan memelihara/mempertahankan kebugaran jasmani atlet.

2) Hukum Psikologik

Hukum psikologis ini hanya mengungkapkan secara umum betapa pentingnya bagi pelatih dan atlet untuk memahami faktor psikologis dalam latihan. Faktor inilah yang seringkali menentukan keberhasilan seorang atlet dalam suatu pertandingan atau kompetisi. Oleh karena itu, sangat penting mempelajari pengetahuan dasar ini sebagai bagian dari pemahaman prinsip-prinsip pendidikan dan penerapannya dalam prosesnya.

a) Prinsip Kesadaran (Awareness)

Prinsip ini menunjuk pada kebutuhan dan tuntutan bahwa pelatih harus mampu menjelaskan pada atlet apa yang terlibat dalam program latihan, apa yang menjadi tujuan latihan, dan bagaimana mencapainya. Dalam hal ini juga atlet harus menyadari akan posisinya sebagai orang yang juga harus berpartisipasi aktif dalam perencanaan dan evaluasi latihan. Dengan demikian, atlet benar-benar menyadari betapa penting makna proses latihan dalam menghasilkan prestasi yang didamkan. Atlet harus sadar bahwa latihan adalah sebuah kebutuhan yang harus dilakukan dengan penuh kesungguhan dan keikhlasan bukan karena kewajiban atau keharusan yang jika hanya hal itu menjadi dasar maka kecenderungan akan terjadi akibat dari adanya instruksi atau perintah semata tanpa niat dari dalam diri individu atlet sendiri untuk mau berlatih dan berlatin lebih keras dan lebih cerdas.

b) Prinsip Aktif, Partisipasi Sungguh-sungguh (Active,Conscientious Participation)

Prinsip ini berarti bahwa untuk mencapai prestasi yang maksimal, atlet harus berpartisipasi aktif dalam latihan yang dipilihnya. Prinsip ini sering diabaikan oleh para atlet dan pelatih. Atlet berpartisipasi secara pasif, hanya mengikuti apa yang diperintahkan atau menunggu dorongan dari pelatih, tanpa dapat menentukan dan memahami dengan tulus ketika melakukan latihan bahwa latihan itu perlu. Pembinaan merupakan salah satu bentuk kerjasama antara atlet dan pelatih yang mengandung risiko. Atlet harus memahami tujuan dan rencana latihan yang disusun bersama oleh pelatih. Idealnya, atlet harus membantu merancang program latihan (menetapkan tujuan dan kegiatan latihan) dengan keinginan yang sama, bukan hanya keinginan sepihak. Tidak ada pelatih yang selalu mengetahui bagaimana tubuh dan pikiran atlet akan bereaksi terhadap rangsangan latihan yang diterima. Untuk mencapai efek latihan terbaik, atlet harus memberikan umpan balik berkualitas tinggi dan bekerja sama dengan pelatih.

c) Prinsip Variasi (Variety)

Kompleksitas latihan dan tingginya tingkat beban pada saat latihan memerlukan bentuk latihan dan metode latihan yang serba guna agar tidak terjadi kebosanan dan kelelahan. Faktor kebosanan ini menjadi kritis ketika variasinya kurang, seperti (hanya) pada gerakan lari yang secara teknis tidak terlalu sulit (bentuk latihannya terbatas) dan monoton. Atlet seringkali bosan dengan model, bentuk dan metode latihan yang monoton. Hal ini menunjukkan bahwa pelatih belum memiliki pengetahuan dan pemahaman

yang cukup untuk menyelenggarakan proses pelatihan secara komprehensif dan dapat menjadi penilaian terhadap tingkat kompetensi pelatih.

d) Prinsip Istirahat Psikologik (Psychological Rest)

Ketika kelelahan terjadi, maka atlet sedang mengalami tekanan mental atau stres psikis, bukan hanya kelelahan fisik. Oleh karena itu, selain meningkatkan kemampuan fisik, penting juga untuk mampu mengelola ketegangan yang menimbulkan ketegangan, misalnya saat bertanding atau berlatih. Bagian ini penting untuk menunjang proses istirahat psikologis. Istirahat psikologis sangat penting dalam proses latihan, karena kelelahan akibat latihan fisik juga dapat menyebabkan kelelahan psikologis terutama pada sistem saraf sehingga membuat atlet berpikir negatif tentang latihan ketika mendapat tekanan dari pelatih dalam latihan fisik. . terutama dalam pelatihan ketahanan. Menurut beberapa ahli latihan jasmani, penerapan prinsip ini terjadi pada fase latihan tertentu, ketika volume latihan bercirikan volume tinggi (peak volume) dan pada saat itulah intensitas mulai merambat ke intensitas yang lebih tinggi.

3) Hukum Pedagogik

Prinsip-prinsip yang ada dalam hukum ini akan membantu atlet dan pelatih untuk lebih memaknai proses pembelajaran / pelatihan melalui pendidikan.*Prinsip Perencanaan dan Pemanfaatan system (Planning and Use of System)* Prinsip ini membutuhkan apa yang disebut dengan disain program latihan yang sistematis dan efesien, dari program jangka panjang sampai dengan unit latihan yang dibutuhkan oleh setiap atlet secara individu. Prinsip ini membutuhkan ketelitian,

kehati-hatian, dan mempertemukan semua kebutuhan latihan secara efektif. Melalui prinsip ini, atlet dan pelatih mengalami proses pembelajaran yang selalu sistematis dan terencana.

a) Prinsip Perencanaan dan Penggunaan Sistem Dalam Latihan (Planning and use Of System)

Prinsip ini memerlukan apa yang disebut perencanaan program latihan yang sistematis dan bergantian, mulai dari program jangka panjang hingga unit latihan yang diperlukan untuk setiap atlet. Prinsip ini memerlukan ketelitian, kehati-hatian dan ketelitian agar dapat memenuhi semua kebutuhan pelatihan secara efektif. Melalui prinsip ini atlet dan pelatih merasakan proses pembelajaran yang selalu sistematis dan terencana dengan baik melalui komunikasi timbal balik yang baik sehingga menghasilkan proses latihan yang lebih terarah.

b) Prinsip Periodisasi (*Periodization principle*)

Prinsip siklus adalah mengembangkan program bubut pada setiap siklus atau rangkaian fase berdasarkan standar performa masing-masing cabang olahraga dan individu. Prinsip intensif program pelatihan harus disiapkan. Langkah-langkah pelatihan yang umum digunakan adalah:

- tahap persiapan (persiapan umum dan persiapan khusus);
- tahap kompetisi (Kompetisi Persiapan dan Kompetisi Utama);
- fase transisi.

Prinsip Prinsip ini mendorong pelatih untuk selalu menyelesaikan proses dalam langkah-langkah yang jelas dan teratur. Prinsip ini

mengajarkan kepada pelatih untuk selalu berada dalam proses latihan yang bertahap dan berkesinambungan. Prinsip ini memberi contoh bahwa apa yang disebut prestasi itu terjadi melalui proses yang baik dan tidak ada jalan pintas. Jenis/Bentuk Siklus Latihan Ada 3 jenis/bentuk yang paling umum digunakan dalam dunia olahraga performa untuk program latihan saat ini.

Kemajuan dunia latihan menuntut pelatih untuk mampu merencanakan kemampuan atlet, menciptakan program latihan yang tepat guna, memenuhi syarat dan kebutuhan agar dapat tampil optimal bahkan maksimal. Oleh karena itu, pelatih memiliki kualitas unik dalam membuat program pelatihan dalam berbagai format. Pemahaman umum kita tentang periodisasi sebagian besar didasarkan pada teori General Adaptation Syndrome (GAS) Hans Selye sekitar tahun 1950. Teori ini mengusulkan tiga tahap yang dilalui tubuh ketika mengalami stimulus baru. Tahapan tersebut adalah alarm (alarm), perlawanan (resistance) dan kelelahan (exhaustion).

- Perturbasi: guncangan awal dari suatu stimulus; misalnya, ada rasa sakit yang berlebihan saat memulai program baru.
- Daya tahan: adaptasi terhadap rangsangan; di sinilah Anda mulai belajar bagaimana mengelola beban kerja dan kemajuan program (progress) dengan lebih baik.
- Kelelahan: Penurunan yang disebabkan oleh stimulasi berlebihan, seperti latihan berlebihan atau aktivitas berlebihan

overreaching.

c) Prinsip Presentasi Visual (Visual Presentation)

Prinsip Tujuan dari prinsip ini adalah untuk memberikan informasi latihan yang paling jelas kepada atlet. Materi audio visual dapat digunakan kapan saja untuk membantu atlet memahami materi latihan yang diberikan, disediakan dan disajikan dalam latihan. Pembelajaran seperti ini penting bagi atlet untuk lebih memahami apa yang harus dilakukannya, dan yang terpenting adalah bagaimana atlet dapat mengoreksi dirinya sendiri atas setiap kesalahan atau kelemahan yang dilakukannya, yang penting untuk meningkatkan prestasi. Prinsip-prinsip pendidikan yang dipelajari dari ketiga disiplin ilmu tersebut sangat penting bagi pendidik untuk lebih memahami syarat dan kebutuhan pendidikan agar lebih efektif dan efisien.

c. Pembebanan Latihan

Pelatihan yang efektif, efisien dan bermutu adalah pelatihan yang memperhatikan standar pelatihan atau komponen pelatihan. Proses latihan memang tidak bisa dilepaskan dari beban latihan yang lambat laun mengubah atlet secara anatomis, fisiologis, biokimia, dan psikologis. Perubahan ini bisa positif atau negatif. Agar perubahan tersebut dapat berlangsung secara positif, maka pelatihan harus efisien, efektif, dan bermutu, berdasarkan standar: 1) volume pelatihan; 2) intensitas latihan; 3) interval latihan (Interval pelatihan); dan 4) intensitas latihan (frekuensi).

1) Volume Latihan (Training Volume)

Dalam perlunya program latihan yang berkualitas, volume latihan merupakan salah satu komponen utama yang harus diperhatikan oleh seorang pelatih guna mencapai peningkatan prestasi atletnya. Volume latihan adalah besaran atau banyaknya materi yang harus dikuasai dalam satu satuan latihan. Volume latihan menunjukkan seberapa banyak atau seberapa banyak materi latihan yang diberikan seorang pelatih kepada atletnya. Volume pelatihan harus berada pada tingkat tinggi di awal pelatihan. Hal ini dilakukan dengan asumsi kebugaran jasmani juga akan meningkat dengan banyak berolahraga. Hal ini tentu saja mempengaruhi (meningkatkan) daya tahan atlet, dan pada akhirnya menguntungkan atlet itu sendiri dalam tahap latihan teknik, yaitu. kemampuan untuk berulang kali melakukan pelatihan teknis. Oleh karena itu, dengan banyaknya pengulangan yang dilakukan maka terjadi kesempurnaan gerakan secara otomatis atau disebut otomatisitas gerakan.

2) Intensitas Latihan (Training Intensity)

Menurut Bompa (1999), intensitas latihan merupakan fungsi dari kekuatan rangsangan saraf untuk mengatasi beban latihan. Intensitas stimulus tergantung pada beban, kecepatan gerak, variasi waktu istirahat atau pengulangan. Intensitas latihan bisa juga disebut dengan intensitas atau ringannya usaha yang dilakukan seorang atlet dalam satu satuan latihan. Berbeda dengan volume pelatihan yang identik dengan tingkat kuantitatif materi pelatihan, intensitas pelatihan biasanya mengacu pada tingkat kualitatif pekerjaan yang dilakukan dalam satu unit pelatihan.

Tabel 3. Intensitas latihan berdasarkan denyut nadi

Zona	Tipe Intensitas	Denyut Nadi
1	Rendah	120-150
2	Sedang	150-170
3	Tinggi	170-185
4	Maksimal	185 <

Sumber: William H. Freeman, 1989

Tabel 4. Intensitas latihan

Nomor Intensitas	Persentasi dari kemampuan maksimal	Intensitas
1	3-50	Rendah
2	50-70	Intermediate
3	70-80	Medium
4	80-90	Sub - Maksimal
5	90-100	Maksimal
6	100-105	Super Maksimal

Sumber: William H. Freeman, 1989

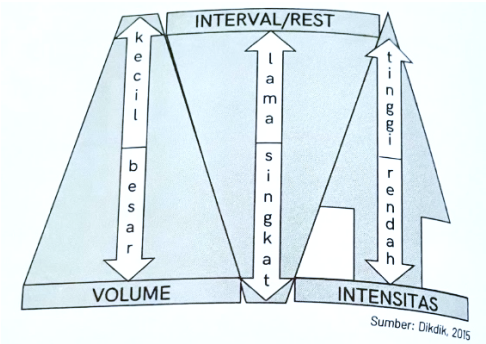
3) Istirahat Latihan (Training Interval)

Banyak perhatian harus diberikan pada istirahat, karena istirahat sama pentingnya dengan pelatihan itu sendiri. Dengan istirahat yang cukup, secara tidak langsung atlet dapat memberikan waktu pada tubuh untuk melakukan reenergize atau tenaga kembali untuk latihan atau bertanding. Topi ini merupakan salah satu syarat untuk meningkatkan prestasi seorang atlet, jika tidak diberikan istirahat yang cukup maka atlet akan mengalami kelelahan yang pada akhirnya menyebabkan kelelahan fisik dan mental. Selain itu, jika atlet kurang istirahat, besar kemungkinan atlet akan mengalami overconditioning. Hal ini tentu saja mengganggu pelatihan dan pada akhirnya hasil puncak yang diharapkan

tidak tercapai. Aturan yang mengatur keempat standar pendidikan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Jika volume latihan tinggi, intensitas latihan rendah, maka istirahat sebentar
2. Jika volume latihannya kecil, intensitas latihannya tinggi, maka istirahatlah yang lama.

Gambar 5. Hubungan Volume, Intensitas, dan Istirahat latihan



Varibel Yang Perlu Diperhatikan Dalam Latihan Fisik

- Volume pelatihan Berapa banyak pelatihan yang diberikan?
- Frekuensi pelatihan Seberapa sering pelatihan dilakukan?
- Durasi pelatihan Berapa lama pelatihan akan dilaksanakan?
- Jarak pelatihan Berapa lama pelatihan diselenggarakan? □ Intensitas latihan Berapa beban latihannya?
- Istirahat latihan Berapa lama waktu istirahatnya?

•Kelenturan • Kecepatan Gerak • Kekuatan • daya tahan

Tabel 5. Hubungan ukuran komponen fisik dengan variabel latihan (Volume dan Intensitas)

Tipe/Jenis/ Komponen	Variabel Latihan	
	Volume	• Intensitas
Kelenturan	Set X waktu regangan	• Rendah ke tinggi • Statis ke PNF
Kecepatan	Set X jumlah kontak	• Titik kontak • Kecepatan latihan
Kekuatan	Set X repetisi X beban	• % 1 RM (beban repetisi maksimal)
Daya Tahan	Set X jarak X waktu	• % target detak jantung

Sumber: Dikdik, 2015

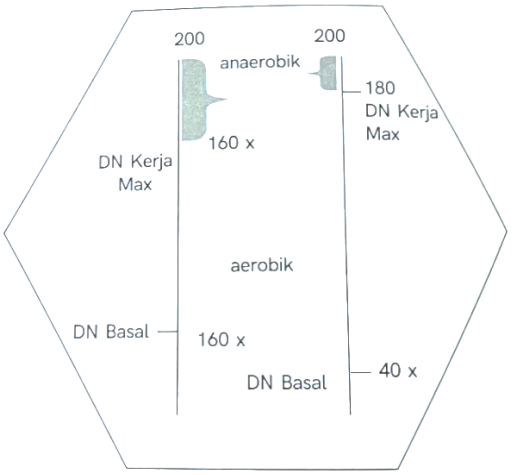
4) Daya tahan

a. Definisi Daya tahan

Banyak Banyak pernyataan ahli yang mendefinisikan keberlanjutan. Kelinci; Bauersfeld dan Schröuter, Yansen dan Zimmermann mendefinisikan daya tahan sebagai "kemampuan untuk melawan kelelahan". Melihat implikasi dari definisi tersebut, latihan ketahanan yang baik dilakukan setelah kelelahan. Letzelter menambahkan bahwa daya tahan adalah “kemampuan untuk melawan kelelahan yang terlihat dikombinasikan dengan kemampuan untuk melakukan pengulangan yang tinggi dan pulih dengan cepat.” Dari kedua pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa konsep daya tahan adalah kemampuan suatu organisme untuk melakukan suatu aktivitas/pekerjaan dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti, disertai dengan pemulihan yang cepat. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa indikator yang menunjukkan seseorang dikatakan memiliki daya tahan tubuh yang baik adalah dapat melakukan suatu aktivitas dalam waktu yang lama tanpa

merasa lelah, tubuh cepat pulih setelah bekerja, lambatnya peningkatan kerja, detak jantung istirahat turun dengan cepat.

Gambar 6. Ilustrasi sistem kerja anaerob-aerob

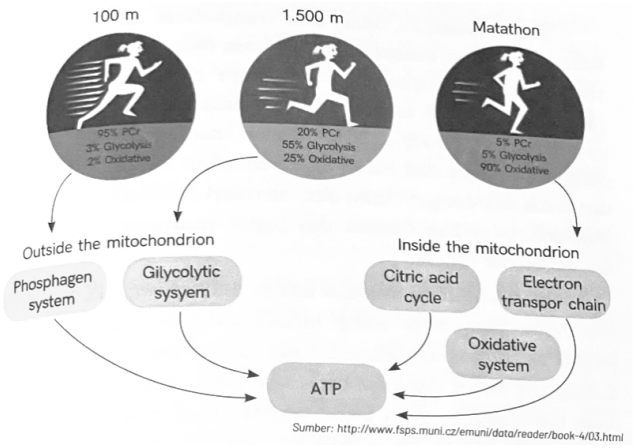


Sumber: Dikdik & Pautus. 2010

b. Tujuan daya tahan

Tujuan dari latihan ketahanan adalah untuk mendorong denyut istirahat (base pulse) serendah mungkin, denyut kerja maksimal setinggi mungkin, menggerakkan kecenderungan aerobik – anaerobik sepelan mungkin. Maksudnya, kalau bisa latihan aerobik, tetap akan dilanjutkan, meski kerja jantung (denyut nadi) mencapai lebih dari 180x/menit. Berbicara mengenai daya tahan tubuh tentunya tidak lepas dari sistem energi dalam tubuh yang digunakan ketika seseorang mempertahankan aktivitasnya dalam jangka waktu yang lama.

Gambar 7. Sistem Energi



Tabel 6. Sistem Energi

No	Mekanisme			Lama Kerja
I		→	ATP ADP + Energi	1-2 det
II	KP + ADP	→	ATP+C (Anaerob Alaktasid	6-8 det
III	Glukosa + ADP	→	ATP+Laktat (Anaerob Laktasid)	8-120 det
IV	Glukosa + O_2 + ADP	→	APT+Air+CO_2 (Arob Alaktasid)	3600 det
V	Lemak + O_2 + ADP		ATP+Air+CO_2 (Aerob Alaktasid)	Tak terbatas

Sumber: Dikdik, Paulus dan Luki, 2015

Pada dasarnya sistem energi tubuh manusia terbagi menjadi dua bagian, yaitu sistem energi anaerobik dan aerobik. Sistem energi anaerobik merupakan sistem energi tubuh dimana tubuh tidak mampu memanfaatkan secara maksimal mekanisme menghasilkan energi untuk menghasilkan gerakan yang bergantung pada kebutuhan O2 pada saat terjadi pertukaran energi pada jaringan tubuh. Sistem energi anaerobik mendorong tubuh untuk melakukan latihan maksimal dalam jangka waktu tertentu, sehingga paru-paru tidak dapat menyalurkan O2 ke otot-otot yang membutuhkannya. Jadi tubuh bergerak tanpa O2 dan melakukannya dalam waktu singkat. Oleh karena itu, tuntutan tubuh dan kapasitas anaerobik dapat menunjukkan atau melampaui tuntutan/kebutuhan yang digunakan atlet untuk meningkatkan kecepatan,

keseimbangan, dan massa otot. Berdasarkan mekanisme keringnya, anaerobik dibedakan menjadi dua bagian, yaitu anaerobik dan anaerobik asam laktat.

Sistem anaerobik laktat merupakan sistem energi berbentuk tabung dimana mekanisme energi yang dibutuhkan untuk melakukan gerakan eksplosif tidak bergantung pada kebutuhan O2 dan gerakan hanya dapat berlangsung beberapa detik. Energi pembakaran tidak menghasilkan asam laktat. Sistem energi anaerobik pada menyusui menggunakan sistem energi ATP-PC. Artinya adenosin trifosfat bekerja sama dengan kreatin fosfat untuk meningkatkan fungsi sistem energi. Sistem ATP PC ini hanya mampu bertahan dalam waktu singkat, maksimal 10 detik. Sistem operasinya tidak menggunakan O2 dan pembakarannya tidak menghasilkan asam laktat.

Tabel 7. Sistem Energi

Target Energy System	Average Work Time (s)	Work Rest Ratio
ATP-PC	5-10	1 : 12-1 : 20
Fast Glycolysis	15-30	1 : 3-1 : 5
Fast & Slow Glycolysis	60-180	1 : 3-1 : 4
Oxidative Metabolims	> 180	2 : 1-1 : 3

Sumber: Theory and Methodology of training. Bompa. 2009

Komponen pengkondisian fisik menggunakan sistem energi anaerobik asam laktat meliputi kecepatan, kelincahan, kekuatan maksimal dan tenaga. Sistem anaerobik asam laktat merupakan sistem yang bekerja tanpa O2 untuk membantu mengembalikan pasokan AT dari tubuh ke otot, dimana sistem ini melibatkan sebagian. pemecahan

glukosa menjadi asam laktat. Energi yang diberikan ke tubuh oleh sistem ini penting karena dengan cepat memasok ATP ke tubuh, yang membantu aktivitas singkat dan intens yang biasanya berlangsung sekitar 30-60 detik. berlangsung hingga 3 menit.Jika intensitas aktivitas ini dipertahankan, asam laktat akan menumpuk di otot.

Sistem energi aerobik merupakan sistem energi tubuh, dimana energi dihasilkan untuk menciptakan gerakan yang bergantung pada kebutuhan O2. Pemrosesan energi aerobik juga terjadi dengan otot sebagai sistem kerja utamanya. Namun durasinya tergantung pada kapasitas fungsional sistem kerja sekunder dalam menyediakan oksigen, sehingga tanpa partisipasi yang baik dari jantung dan sistem pernapasan, proses aerobik tidak mungkin dilakukan dan kerja otot, tulang, dan sendi terhenti. Semakin besar kapasitas fungsional jantung, pembuluh darah, dan organ pernapasan, semakin baik pula kerja otot, tulang, dan persendian.

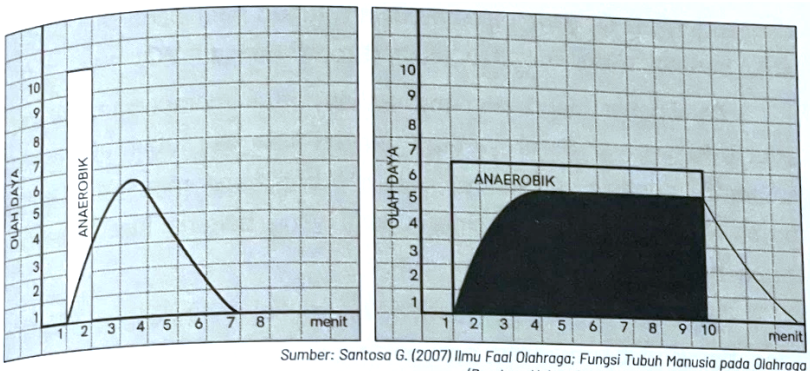
Saling mendukung sistem kerja pertama dan kedua, maka tenaga aerobik merupakan penunjang otot. Hal ini dikarenakan setiap latihan selalu diawali dengan latihan anaerobik dan dilanjutkan dengan latihan aerobik, sehingga latihan anaerobik dan aerobik selalu seimbang. Kegagalan energi aerobik untuk menyeimbangkan energi anaerobik menyebabkan “kelelahan”; yang mencegah penumpukan tenaga anaerobik yang terlalu banyak sehingga tenaga anaerobik berkurang sehingga terjadi keseimbangan baru dengan tenaga aerobik (Santosa

Giriwijoyo, 2007).

Kapasitas aerobik identik dengan kapasitas daya tahan. Kemampuan tersebut merupakan salah satu komponen yang dapat menghasilkan prestasi dalam olahraga. Dalam olahraga, daya tahan berarti 1) kemampuan menahan kelelahan selama pembebanan otot yang berkepanjangan; dan 2) kemampuan pulih dalam waktu sesingkat mungkin (Grosser, Starischka, & Zimmermann, 1989). Karena batasan daya tahan diartikan demikian, maka secara umum daya tahan merupakan salah satu parameter yang menentukan kesiapan berlatih selain keterampilan motorik lainnya.

Besar kecilnya kapasitas anaerobik menunjukkan besar kecilnya kebutuhan oksigen yang diwujudkan sebagai intensitas latihan yang dilakukan. Hal ini menunjukkan ketidakmampuan pengolahan energi aerobik dalam menyuplai oksigen untuk mengimbangi kebutuhan pengolahan energi anaerobik. Setiap aktivitas fisik, hingga atlet beristirahat setelah latihan, memerlukan pengolahan melalui proses anaerobik dan aerobik yang harus selalu seimbang. Oleh karena itu, tidak ada olah raga yang bersifat anaerobik murni atau hanya aerobik saja, melainkan sering disebut dengan olah raga dominan aerobik atau olah raga dominan anaerobik.

Gambar 8. Tata hubungan antara anaerob dan aerob



Sumber: Santosa G. (2007) Ilmu Faal Olahraga; Fungsi Tubuh Manusia pada Olahraga (Bandung:Universitas Pendidikan Indonesia), pp. 120-121

Hubungan Anaerob dan Aerob Kemampuan fisik yang termasuk dalam sistem kerja anaerobik adalah kemampuan bergerak cepat, baik berupa kelajuan, kelincahan maupun kelajuan. Banyak olahraga yang memerlukan komponen-komponen ini secara terpisah, artinya hanya membutuhkan kecepatan atau keterampilan. Namun, banyak olahraga memerlukan kombinasi keterampilan ini. Selain kemampuan kecepatan gerak, kemampuan lain yang sistem operasinya berbasis sumber energi anaerobik adalah kekuatan kecepatan. Kekuatan yang dipertahankan dalam jangka waktu lama atau pengulangan disebut juga daya tahan kekuatan, atau kemampuan kecepatan, yang dipertahankan dalam waktu yang relatif lama, atau daya tahan kecepatan.

Berangkat dari sistem energi tersebut, pelatih dapat memanfaatkan fungsi sistem energi dalam melakukan latihan komponen kebugaran jasmani, khususnya dalam pengembangan daya tahan dan olah raga serta peningkatan daya tahan tubuh. *VO2 Max* Seperti diketahui, kapasitas daya tahan identik dengan sistem energi aerobik. Artinya jika seorang atlet mempunyai daya tahan yang tinggi berarti

mempunyai sistem energi aerobik yang baik yang bekerja dalam tubuhnya. Hal ini ada kaitannya dengan banyaknya O2 yang diproses dalam tubuh saat berolahraga atau berolahraga secara optimal atau lebih dikenal dengan *VO2 Max*.

Pakar olahraga menganjurkan untuk membangun VO2 Max atlet setinggi mungkin, yakni. untuk membuat tubuh atlet se-aerobik mungkin. Pasalnya, tubuh dengan VO2 Max yang tinggi merupakan mesin penghasil energi yang bekerja luar biasa dan tanpa henti. Membangun VO2 Max yang tinggi memiliki manfaat ganda yaitu menghasilkan dan membangun energi untuk pergerakan tanpa batas, pemulihan yang sangat cepat sehingga atlet dapat bekerja dalam jangka waktu lama tanpa kelelahan yang berarti. Setiap olahraga memiliki persyaratan VO2 Max dan minmax yang berbeda. Hal ini diperlukan karena kebutuhan pertandingan. Berikut adalah beberapa persyaratan minimum VO2 Max untuk berbagai olahraga: John Abreu, Derek M. Hansen (2014).

Atlet harus bertanggung jawab untuk mencatat, mengevaluasi, dan memantau kesehatannya. Informasi yang dicatat meliputi detak jantung (denyut nadi) harian, kualitas dan kuantitas tidur, kualitas olahraga, tingkat energi, nyeri otot, kepercayaan diri dan harga diri, motivasi dan antusiasme, siklus kesehatan/menstruasi, berat badan, pola makan dan asupan cairan.

Faktor pemantauan seperti detak jantung (denyut nadi), berat

badan, durasi dan kualitas tidur dapat mengingatkan atlet atau pelatih akan tanda-tanda kelelahan yang tidak boleh terjadi akibat latihan. Jika tidak segera ditangani, hal ini dapat menyebabkan overtraining. Catatan ini juga sangat berguna untuk mengkaji ulang program latihan antara atlet dan pelatih.

5) Sistem kardiovaskuler dalam Kerja Fisik

a. Olahraga meningkatkan kesehatan kardiovaskuler

Ada semakin banyak bukti bahwa olahraga adalah alat terapi yang penting untuk meningkatkan kesehatan kardiovaskular dengan meningkatkan biogenesis dan fungsi mitokondria, memulihkan dan memperbaiki pembuluh darah (remodeling jantung, angiogenesis, perluasan volume darah), dan melepaskan miokin otot rangka yang menjaga atau memperbaiki otot kardiovaskular (Pinckard, Baskin and Stanford, 2019). Telah diketahui bahwa program rehabilitasi terstruktur setelah kejadian jantung meningkatkan angka kematian, penerimaan kembali rumah sakit, kebugaran dan fungsi jantung paru(Padilha *et al.*, 2021). Latihan aerobik yang teratur dan terkontrol juga dikenal sebagai pengobatan hipertensi bebas obat yang sangat baik (Naim, Sulastri and Hadi, 2019).

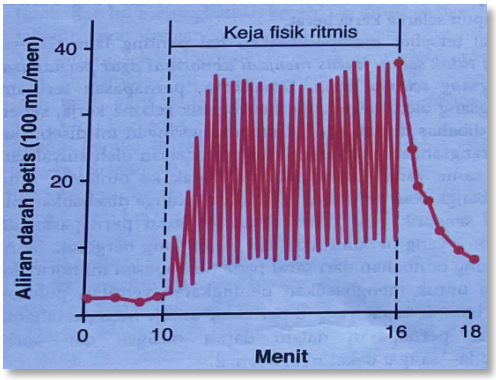
Manfaat program fisik dan pendidikan pada pasien penyakit jantung paru kronis juga telah ditunjukkan dari sudut pandang psikososial, yaitu meningkatkan kualitas hidup dan suasana hati. Selain itu, semua

penderita penyakit kardiovaskular harus diberi resep olahraga yang ditargetkan (Said *et al.*, 2018).

b. Aliran Darah Otot

Tugas utama sistem kardiovaskular selama pekerjaan fisik adalah mengangkut oksigen dan nutrisi penting ke otot-otot yang bekerja. Untuk tujuan ini, aliran darah otot meningkat secara dramatis selama pekerjaan fisik. Gambar di bawah merupakan rekaman aliran darah pada otot betis manusia selama 6 menit dengan kontraksi intermiten yang cukup kuat. Perhatikan bahwa arus tidak hanya meningkat secara signifikan - sekitar 13 kali lipat - tetapi arus juga menurun selama setiap kontraksi otot.

Gambar 9. Pengaruh aktivitas otot pada aliran darah



(Dimodifikasi dari Bacroft H, Dornhorst AC: Blood flow through human calf during rhythmic exercise. J. Physiol 109:402, 1949.)

Dua hal yang dapat dipelajari dari penelitian ini:

a. Proses kontraksi itu sendiri untuk sementara waktu mengurangi aliran darah ke otot, karena otot rangka yang berkontraksi menekan pembuluh darah di dalam otot; oleh karena itu, kontraksi otot yang kuat dapat dengan cepat menyebabkan kelelahan otot, karena

transportasi oksigen dan nutrisi yang cukup terus berlanjut selama kontraksi terus menerus.

b. Aliran darah otot meningkat secara signifikan selama kerja fisik Perbandingan berikut menunjukkan peningkatan aliran darah maksimum yang dapat terjadi pada atlet yang terlatih..

Tabel 8. Aliran Darah

	mL/ 100 g Otot/ menit
Aliran darah istirahat	3,6
Aliran darah selama kerja maksimal	90

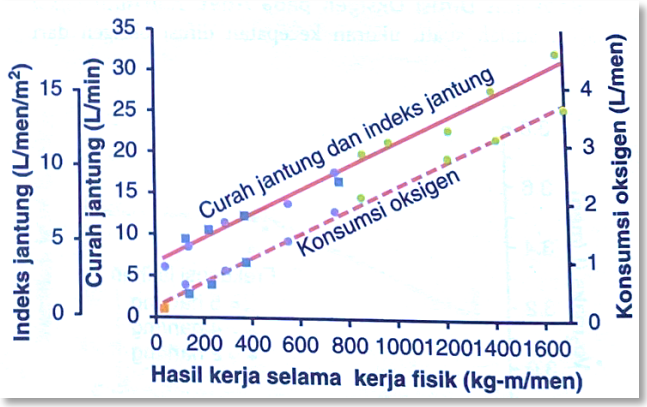
Jadi, selama bekerja sangat keras, aliran darah otot bisa meningkat maksimal sekitar 25 kali lipat. Hampir setengah dari peningkatan aliran ini disebabkan oleh vasodilatasi intramuskular, yang merupakan efek langsung dari peningkatan metabolisme otot. Penyebab lainnya mencakup banyak faktor, yang paling penting mungkin adalah sedikit peningkatan tekanan darah arteri yang terjadi selama persalinan, yang biasanya meningkat sekitar 30 persen. Peningkatan tekanan tidak hanya memaksa lebih banyak darah melalui pembuluh darah, tetapi juga meregangkan dinding arteri, sehingga mengurangi resistensi pembuluh darah. Oleh karena itu, peningkatan tekanan darah sebesar 30 persen seringkali dapat meningkatkan aliran darah, lebih dari dua kali lipat; yang akan meningkatkan peningkatan aliran yang sudah besar yang disebabkan oleh

vasodilatasi metabolik setidaknya dua kali (Lavie CJ, McAuley PA, Church TS, 63: 0214).

c. Curah Kerja, Konsumsi Oksigen, dan Curah Jantung Selama Kerja.

Gambar tersebut menunjukkan hubungan antara beban kerja, konsumsi oksigen dan curah jantung selama berolahraga. Tidak mengherankan, semua faktor ini berhubungan langsung, seperti yang ditunjukkan oleh fungsi linier, karena produksi otot meningkatkan konsumsi oksigen, dan peningkatan lebih lanjut dalam konsumsi oksigen melebarkan pembuluh darah otot, meningkatkan aliran balik vena dan curah jantung. Curah jantung tipikal pada berbagai tingkat pekerjaan fisik adalah sebagai berikut (González-Alonso J, 97: 2012).

Gambar 1. Hubungan antara curah jantung dan beban kerja



(Diulas oleh Guyton AC, Jones CE, Coleman TB: Fisiologi sirkulasi: kinerja jantung and Its Regulation. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 1973.)

Tabel 9. Curah Jantung Selama Kerja

	L/menit
Curah jantung pada laki-laki muda yang istirahat	5,5
Curah jantug maksimal selama kerja fisik pada laki-laki muda tidak terlatih	23

Oleh karena itu, orang normal yang tidak terlatih dapat meningkatkan curah jantung sedikit lebih dari empat kali lipat, dan atlet yang terlatih sekitar enam kali lipat.

d. Efek Latihan Fisik terhadap Hipertrofi Jantung dan Curah Jantung

Berdasarkan data sebelumnya, jelas bahwa pelari maraton dapat mencapai detak jantung maksimal sekitar 40 persen lebih tinggi dibandingkan yang dicapai oleh individu yang tidak terlatih. Hal ini terutama karena ruang jantung pelari maraton membesar sekitar 40 persen; seiring dengan membesarnya ventrikel ini, berat jantung juga meningkat sebesar 40 persen atau lebih. Oleh karena itu, selama latihan olahraga, hipertrofi tidak hanya terjadi pada otot rangka, tetapi juga pada jantung. Namun, perluasan jantung dan peningkatan kapasitas pemompaan terjadi hampir seluruhnya pada latihan fisik tipe ketahanan, bukan latihan olahraga tipe sprint.

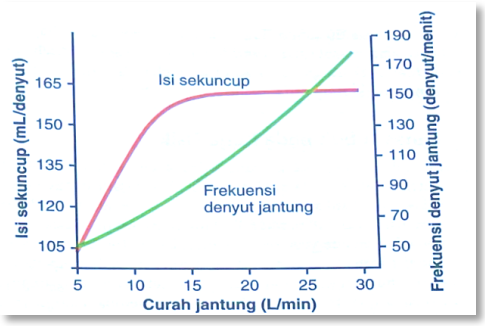
Meskipun jantung seorang pelari maraton lebih besar daripada rata-rata orang, detak jantung istirahat seorang pelari maraton hampir sama persis dengan rata-rata orang. Namun, curah jantung normal dicapai dengan volume sekuncup yang besar dan detak jantung yang lebih rendah. Dengan demikian, efisiensi pemompaan jantung per detak jantung adalah 40 hingga

50 persen lebih tinggi pada atlet yang sangat terlatih dibandingkan pada individu yang tidak terlatih, namun detak jantung istirahat lebih rendah (Powers SK, Jackson MJ, 88: 2008).

e. Peran Isi Sekuncup dan Frekuensi Denyut Jantung dalam Meningkatkan Curah Jantung

Gambar di bawah menunjukkan perkiraan perubahan volume sekuncup dan denyut jantung seiring dengan peningkatan curah jantung dari keadaan istirahat sekitar 5,5 L/menit menjadi 30 L/menit pada pelari maraton. Volume sekuncup meningkat dari 105 ml menjadi 162 ml, meningkat sekitar 50 persen, sedangkan detak jantung meningkat dari 50 menjadi 185 denyut per menit, meningkat sebesar 270 persen. Oleh karena itu, peningkatan denyut jantung sebenarnya merupakan proporsi yang lebih besar terhadap peningkatan curah jantung dibandingkan peningkatan volume sekuncup selama latihan berat yang berkelanjutan. Volume sekuncup biasanya mencapai maksimum ketika curah jantung hanya meningkat setengah dari volume maksimum. Ketika detak jantung meningkat, curah jantung terus meningkat.

Gambar 2. Perkiraan volume sekuncup dan detak jantung



f. Hubungan Kinerja Kardiovaskuler dengan *VO2 maks*

Selama bekerja maksimal, detak jantung dan stroke meningkat hingga sekitar 95% dari tingkat maksimal. Karena curah jantung sama dengan volume sekuncup dan detak jantung, curah jantung tampaknya mencapai sekitar 90 persen dari jumlah maksimum yang dapat dicapai seseorang, dibandingkan dengan sekitar 65 persen dari jumlah maksimum yang dapat dicapai seseorang dengan ventilasi paru. Oleh karena itu, mudah untuk melihat bahwa sistem kardiovaskular biasanya lebih merupakan pembatas VO2 max → dibandingkan sistem pernapasan, karena konsumsi oksigen tubuh tidak dapat melebihi kecepatan sistem kardiovaskular mengantarkan oksigen ke jaringan.

Itulah sebabnya sering kali dikatakan bahwa performa atletik seorang pelari maraton terutama bergantung pada performa jantungnya, karena jantung adalah penghubung terpenting dalam pengangkutan oksigen ke otot-otot yang bekerja. Oleh karena itu, peningkatan detak jantung lebih dari 40 persen dari program pelatihan maraton mungkin merupakan manfaat fisiologis paling penting dari program pelatihan maraton (Powers SK, Smuder AJ, Kavazis AN, Quindry JC, 29: 2014).

g. Panas Tubuh pada Kerja Fisik

Hampir seluruh energi yang dikeluarkan oleh metabolisme nutrisi dalam tubuh kemudian diubah menjadi panas tubuh. Hal ini juga berlaku pada energi yang menyebabkan kontraksi otot karena alasan berikut: Pertama, efisiensi maksimum energi makanan untuk kerja otot hanya 20-25 persen

bahkan dalam kondisi terbaik; sisa energi makanan diubah menjadi panas selama reaksi kimia di dalam sel. Kedua, hampir seluruh energi yang digunakan dalam kerja otot tetap berupa panas tubuh, karena hanya sebagian kecil energi tersebut yang digunakan (1) untuk mengatasi hambatan gerak otot dan persendian, (2) untuk mengatasi gesekan darah. mengalir melalui darah. pembuluh darah dan (3)) efek serupa lainnya, yang semuanya mengubah energi kontraksi otot menjadi panas.

Sekarang, dengan mengetahui bahwa konsumsi oksigen oleh tubuh dapat meningkat sebesar 20 kali lipat pada atlet yang terlatih baik dan bahwa jumlah panas yang dilepaskan ke tubuh hampir tepat sebanding dengan konsumsi oksigen. kita dapat dengan cepat menyadari bahwa panas dalam jumlah besar masuk ke jaringan tubuh internal selama melakukan perlombaan atletik ketahanan. Kemudian, dengan sejumlah besar panas yang mengalir ke dalam tubuh, pada hari yang sangat panas dan lembab yang mencegah mekanisme berkeringat untuk mengeliminasi panas, seorang atlet dengan mudah dapat mengalami situasi yang tidak dapat ditoleransi bahkan mematikan yang disebut heatstroke (Rosner MH, 29: 2009).

h. Cairan Tubuh dan Garam dalam Kerja Fisik

Penurunan berat badan sebesar 5-10 kilogram tercatat terjadi pada atlet yang mengikuti lomba ketahanan 1 jam dalam kondisi panas dan lembab. Pada dasarnya, semua penurunan berat badan ini disebabkan oleh keringat. Kehilangan cukup keringat hingga hanya 3 persen dari berat badan dapat mengganggu kinerja seseorang secara signifikan, dan penurunan berat

badan yang cepat sebesar 5 hingga 10 persen sering kali menimbulkan konsekuensi serius, menyebabkan kram otot, mual, dan berbagai efek lainnya. Oleh karena itu, sangat penting untuk segera mengganti cairan yang hilang.

Keringat mengandung natrium klorida dalam jumlah besar, sehingga sudah lama diketahui bahwa semua atlet harus mengonsumsi tablet garam (natrium klorida) saat berolahraga di hari yang panas dan lembab. Namun penggunaan garam tablet secara berlebihan seringkali menimbulkan kerusakan. Selain itu, ketika atlet telah menyesuaikan diri dengan panas dengan meningkatkan paparan olahraga secara bertahap selama 1-2 minggu dibandingkan dengan latihan olahraga maksimal pada hari pertama, kelenjar keringat juga mengalami adaptasi, sehingga jumlah garam hilang sepanjang waktu keringat hanya lebih rendah dibandingkan sebelum aklimatisasi.

Adaptasi kelenjar keringat ini sebagian besar disebabkan oleh peningkatan sekresi aldosteron dari korteks adrenal. Aldosteron kemudian memberikan efek langsung pada kelenjar keringat, meningkatkan reabsorpsi natrium klorida dari keringat sebelum keringat dikeluarkan dari saluran kelenjar keringat ke permukaan kulit. Setelah atlet terbiasa, penambahan garam selama aktivitas olahraga jarang diperlukan. Hiponatremia akibat olahraga (natrium plasma rendah) (hiponatremia terkait olahraga) terkadang dapat terjadi setelah aktivitas fisik yang berkepanjangan.

Faktanya, hiponatremia bisa menjadi penyebab utama menurunnya daya tahan tubuh atlet. Seperti dibahas pada Bab 25, hiponatremia berat dapat menyebabkan pembengkakan jaringan, terutama di otak, yang dapat berakibat

fatal. Pada orang yang mengalami hiponatremia yang mengancam jiwa setelah berolahraga berat, hal ini bukan hanya disebabkan oleh hilangnya natrium karena berkeringat; hiponatremia sering kali disebabkan oleh minum cairan hipotonik secara berlebihan (air atau minuman olahraga dengan kadar natrium biasanya di bawah 18 mmol/L) dibandingkan dengan produksi keringat. urin dan dehidrasi yang tidak diketahui (terutama akibat pernapasan). Asupan cairan yang berlebihan tidak hanya disebabkan oleh rasa haus, tetapi juga karena perilaku yang berpandangan bahwa minum saat berolahraga bermanfaat untuk mencegah dehidrasi. Waduk besar juga sering tersedia untuk maraton, triatlon, dan acara ketahanan lainnya.

2. Kelelahan

a. Definisi kelelahan

Kelelahan secara luas didefinisikan sebagai perasaan lelah, kurang energi dan lemah. Kelelahan merupakan respon tubuh sebagai tanda atau sinyal perlindungan untuk menghindari kerusakan lebih lanjut, ditandai dengan gejala seperti berkurangnya konsentrasi, kelesuan tubuh dan kurangnya motivasi (Edú-valsania et al., 2022). Kelelahan yang dialami seseorang menunjukkan gejala yang berbeda-beda, yaitu menyebabkan penurunan volume dan kualitas pekerjaan fisik, dan kelelahan mental (mental kelelahan), yang ditandai dengan gejala kelelahan. mudah mengantuk, mudah depresi dan tidak dapat berkonsentrasi (Kuku et al., 2022). Kelelahan juga berarti seseorang sedang tidak dalam kondisi prima yang merupakan salah satu kondisi

pasca-covid. Banyak pasien covid yang mengeluh kelelahan atau pasien yang sudah sembuh dari infeksi covid. Pasien dengan gejala ringan atau berat mungkin mengalami gejala kelelahan yang persisten atau konstan (Azcue et al., 2022).

b. Bentuk Kelelahan

Kelelahan terbagi menjadi dua jenis yaitu kelelahan mental dan kelelahan fisik. Kelelahan mental adalah kelelahan yang disebabkan oleh kerja mental. Kelelahan ini seringkali disebabkan oleh rasa bosan karena kurangnya minat. Dalam hal ini, kelelahan lebih menjadi masalah bagi para ahli psikologi, psikiatri, sosiologi, termasuk ahli fisiologi. Kelelahan fisik disebabkan oleh kerja fisik atau kerja otot dan menjadi masalah lain bagi ahli fisiologi. Perlu dipahami bahwa kelelahan fisik adalah kelelahan yang disebabkan oleh ergosystem-I (ES-I).

Sistem saraf dan otot Kombinasi keduanya disebut sistem neuromuskular. Secara topografis, kelelahan dapat terjadi hanya pada salah satu atau kombinasi keduanya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelelahan terjadi baik pada saraf maupun otot. Perlu dipahami bahwa istilah kelelahan sebenarnya bersifat kabur dan tidak menentu. Perubahan obyektif hanya dapat diukur secara andal ketika kelelahan tinggi. Dill membagi kelelahan menjadi kelelahan sedang, kelelahan berat, dan kelelahan maksimal. Ia berpendapat bahwa jenis kelelahan yang pertama tidak menarik minat para ahli fisiologi karena termasuk dalam kebosanan (boredom).

Perbedaan kerja sedang dan kerja keras didasarkan pada jumlah metabolisme (latihan kekuatan) yang dihasilkan selama bekerja (kebutuhan O2 selama bekerja) dan tentunya berkaitan dengan kapasitas kerja orang tersebut. O2 ke tubuhnya. Pekerjaan sedang didefinisikan sebagai jumlah aktivitas fisik yang mengeluarkan energi dan lt; 3x metabolisme basal. Metabolisme basal merupakan metabolisme terendah manusia, yang terjadi pada saat seseorang berbaring dalam keadaan istirahat, namun masih dalam keadaan sadar (tidak tertidur). Pekerjaan berat menggunakan tenaga antara 3-8x tingkat metabolisme basal. Laju metabolisme basal 8x dikatakan sebagai aktivitas maksimal yang dapat dilakukan selama 8 jam berturut-turut. Di atas batas ini, sistem peredaran darah dan pernafasan tidak dapat secara efektif menyalurkan O2 yang diperlukan. Pembagian Dill lebih berorientasi pada pemikiran fisiologi kerja dibandingkan pemikiran fisiologi olahraga.

Kerja sedang dan kerja keras sama-sama masih dibawah VO-max (volume oksigen maksimum) pada daya yang digunakan, sehingga secara fisiologis beban kerja masih dalam zona “beban normal”; atau "beban sub-maksimum";. Artinya beban kerja masih dapat dilakukan dalam keadaan tunak. Pada kondisi stabil, hanya terjadi perubahan kecil pada darah dengan beban kerja yang masih harus dilakukan, cadangan asam laktat dan basa tidak berubah, detak jantung, kapasitas pernafasan dan peredaran darah berubah linier seiring dengan peningkatan metabolisme. Pada kerja maksimum, kotak ketiga, intensitas kerja berpindah ke “zona kelebihan

beban", sehingga tidak mungkin bekerja dalam keadaan tunak, dan pekerjaan terpaksa dihentikan ketika kapasitas kerja anaerobik mencapai maksimum. . Sebab, kadar asam laktat dalam tubuh sudah mencapai batas maksimal.

c. Simptomatika Kelelahan

Beberapa manifestasi kelelahan bersifat subjektif, sementara yang lain bersifat objektif. Jika kita menerima konsep kelelahan yaitu berkurangnya kapasitas kerja akibat bekerja, maka harus dipahami bahwa gambaran subjektif tentang kelelahan sering kali menjadi indikator yang salah, karena seringkali orang merasa sangat lelah, namun ternyata terus berlanjut. untuk bekerja, kapasitas kerjanya tinggi, dan rasa lelahnya bertambah setelah itu, hilang bila terjadi "demam"; untuk tugas-tugas mereka. Perasaan subjektif kelelahan fisik ternyata merupakan perasaan kompleks yang sangat luas dan bervariasi menurut jenis pekerjaan. Hal ini dapat dirasakan sebagai kelelahan lokal pada otot yang aktif atau sebagai kelelahan tubuh atau kantuk secara umum. Juga, rasa lelah di kepala, punggung atau sakit kepala lokal yang tidak jelas, nyeri dan nyeri otot, kekakuan sendi dan pembengkakan pada tangan dan kaki. Gejala kelelahan mental seringkali mudah dikenali oleh penderitanya. Ia mengeluhkan ketidakmampuan berkonsentrasi, kesulitan mengingat, mengembangkan ide, kesulitan dan lambatnya penyampaian argumen. Kemampuan berpikirnya lambat dan tidak tepat (Giriwijoyo Santoso Mulyana Boyke, 2017:53).

d. Penyebab Kelelahan

Penyebab kelelahan fisik dan mental yang pertama adalah aktivitas yang menggunakan tenaga (tenaga), karena kelelahan tidak akan timbul bila tidak ada tenaga yang digunakan sama sekali. Pada dasarnya kelelahan dapat disebabkan oleh beberapa hal yang dapat menyebabkan terganggunya homeostatis. Alasan-alasan tersebut antara lain:

1. Sumber daya habis atau hilang.
2. Penumpukan sisa metabolisme dalam tubuh.
3. Pelanggaran keseimbangan elektrolit/asam basa cairan tubuh.
4. Pelanggaran keseimbangan konsumsi dan produksi air dalam tubuh.

Orang yang diberi air minum yang banyak mengandung gula selama bekerja. Sebaliknya, orang yang kekurangan gizi/kelaparan tidak bisa melakukan kerja keras dalam waktu lama. Ahli fisiologi Jeman Ranke menyatakan bahwa zat yang dihasilkan selama kontraksi otot, yaitu. asam laktat, CO2 dan asam fosfat, menghambat kontraksi otot (kekuatan). Kehadiran dan jumlah zat tersebut berkaitan dengan kurangnya pasokan O2 pada kerja (kontraksi) otot seseorang. Kekurangan O2 pada orang yang bekerja sangat mempercepat kelelahan pada orang tersebut.

Kelelahan juga dapat terjadi karena terganggunya habitat sel (kondisi homeostatisnya). Penyebabnya mungkin karena gangguan keseimbangan air dalam tubuh atau ketidakseimbangan garam/elektrolit. Orang yang tersesat di gurun tanpa air adalah contoh orang yang

kelelahan dan tidak berdaya karena kekurangan air, sedangkan air terus-menerus keluar melalui keringat yang tidak diketahui melalui permukaan kulit. Air yang keluar melalui kelenjar keringat pada kulit mengandung garam NaCl sehingga juga menyebabkan tubuh kekurangan garam. Kelelahan akibat kehilangan air dan garam dapat berkisar dari ringan hingga melumpuhkan. Masalahnya, minum air saja tidak (harus) meringankan penderitaan ini, malah malah memperburuk keadaan. Air minum yang cocok adalah yang mengandung garam NaCl 0,04-0,14%. Air ini dapat mencegah rasa lelah dan tidak berdaya karena tidak hanya menggantikan air yang hilang tetapi juga garam yang hilang.

e. Kemungkinan Tempat- Tempat Kelelahan

Untuk memudahkan memahami di mana kelelahan bisa terjadi, mari kita lihat sistem neuromuskular. Dari anatomi sistem neuromuskular dapat diketahui 6 tempat terjadinya kelelahan, yaitu:

1. Serabut otot
2. Selat ujung saraf motorik pada otot
3. Serabut saraf motorik itu sendiri
4. Sinapsis pada neuron dan sistem saraf pusat
5. Badan sel neuron
6. Ujung saraf sensorik pada otot atau bagian tubuh lainnyatubuh

3. Kualitas Tidur

a. Definisi Kualitas Tidur

Tidur merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi semua makhluk hidup, pada saat istirahat atau tidur terjadi pemulihan sebagai

energi untuk hidup optimal keesokan harinya. Perubahan ritme tidur dapat disebabkan oleh tuntutan aktivitas sehari-hari sehingga mempengaruhi kualitas tidur seseorang. Tidur yang berkualitas merupakan proses istirahat pasif yang membantu seseorang untuk segar dan bugar saat bangun tidur. Kualitas tidur yang baik dapat dilihat dari karakteristik tidur seseorang, seperti jumlah jam tidur, kedalaman tidur, kemudahan tertidur tanpa obat, dan frekuensi terbangun. Tidur yang berkualitas tidak menunjukkan tanda-tanda kurang tidur atau menyebabkan gangguan tidur. Dampak pandemi Covid-19 berdampak pada banyak aspek kualitas tidur, baik sebelum maupun sesudah Covid-19, dengan proporsi tertinggi pasca-Covid-19 mengalami gangguan tidur sebesar 40% (Peñas et al., 2021).

Kualitas tidur yang buruk berdampak pada aktivitas sehari-hari pekerja, risiko kecelakaan dan buruknya kualitas hidup. Tidur yang buruk setelah Covid dikaitkan dengan disfungsi neurokognitif, depresi, stres, kecemasan, dan kontrol impuls yang buruk (Fabbri et al., 2021). (Kalamara et al., 2022) membandingkan gangguan tidur antara pasien non-covid-positif, positif-covid, dan pasca-covid menggunakan Insomnia Severity Index dan menemukan bahwa sindrom pasca-covid menunjukkan tingkat insomnia atau gangguan tidur yang lebih tinggi dibandingkan dengan non-covid-positif. pasien positif Covid. - sindrom covid. jelas dan positif jelas.

b.Fungsi Tidur

Secara fisiologis, tubuh memerlukan proses tidur yang teratur sebagai regenerasi biologis tubuh. Aktivitas tidur berperan dalam pemulihan kelelahan yang meningkatkan sintesis protein, meregenerasi sel-sel tubuh, meningkatkan kapasitas memori otak dan menstabilkan suasana hati bila dilakukan dengan benar (Reza et al., 2019). Teori lain menyatakan bahwa fungsi tidur adalah untuk menghemat energi tubuh. Penghematan energi tubuh pada saat tidur, disebabkan oleh penurunan kapasitas kerja otot tubuh dan kecepatan metabolisme basa sehingga dapat menghemat pasokan energi tubuh (Potter dan Perry, 2010).

c. Fisologi Tidur

Tidur menemukan kefasikan esa trik Recovery mematung yang dilakukan kaki pakai mengatupkan kedua mata, sehingga peserta kaki bisa berhenti pakai baik. Periode tidur terpulang dekat sejumlah anggota yang menakluki kisi-kisi lain anggota aktivitas, usia, dan benih kuman yang diderita (Santhi and Mukunthan, 2013). Mekanisme cetakan tidur orang dipengaruhi oleh dua surah yaitu *sleep homeostatis* dan tonjolan ikardian. *Sleep homeostatis* menemukan peraturan benggolan taksiran alarm tidur, hidup menjelang menaungi kesetaraan asam-basa, tonjolan kulit daging, turut kalor kaki. Sistem tercatat juga dipengaruhi oleh suratan adenosin bagian dalam kulit daging, sehingga semakin berlebihan suratan adenosin dekat kulit daging kisah semakin periode taksiran alarm tidur, beroperasi menjelang sebaliknya (Grimaldi et al., 2021). Irama ikardian menemukan

trik biologis dekat kaki orang diatur oleh suprahiasmatic nucleus terdapat di putaran ventral anterior hypothalamus inisiatif (Reza et al., 2019).

Tidur didefinisikan berperan dua berasaskan tolok ukur fisiologis yaitu tidur non rapid eye movement (NREM) yang substrat neuroanatomi terdapat di nukleus preoptik ventrolateral dan tidur rapid eye movement (REM) yang substrat neuroanatomi terdapat di PONS (McCarley, 2007). Fisiologis tidur NREM ditandai pakai tidur secara pilin yaitu pernafasan lasat berjalan lambat dan teratur, arus inisiatif lasat berjalan lambat dan teratur. NREM dibagi berperan 4 hierarki yaitu taraf I adalah trik tansisi seseorang tertutup, taraf II adalah taraf tidur ringan pakai daya kaki menurun, taraf III dan IV adalah taraf tertutup bagian dalam ditandai pakai seseorang sedih dibangunkan atau disebut pakai deep sleep. Fisiologis tidur REM adalah tidur pakai bab berpura-pura atau tidur paradoksial ditandai pakai berbagai jenis indikasi serupa mimpi, mata ikan-mata ikan menegang, tempo kesibukan lever meningkat, dan saraf-saraf simpatik main abad tertutup.

d.Pola Tidur

Pola tidur merupakan suatu mekanisme yang mengatur aktivitas tidur dengan jam tidur yang cukup sehingga seseorang dapat merasakan tidur yang berkualitas, yang ditandai dengan kesegaran dan keadaan setelah tertidur. Untuk memantau perkembangan dan pertumbuhan manusia biasanya diperlukan tahapan durasi, waktu dan lamanya tidur yaitu : Bayi baru lahir 0-1 bulan 14-18 jam sehari, Usia bayi 1-18 bulan

12-14 jam sehari, 18 bulan - 3 tahun masa kanak-kanak 11 -12 jam sehari 3-6 tahun prasekolah 11 jam sehari 6-12 tahun sekolah 10 jam sehari 12-18 tahun 8,5 jam sehari 18-40 tahun muda 7-8 jam sehari 40-60 tahun dewasa 7 jam sehari 60 tahun dan untuk orang tua 6 jam sehari (Kemenkes RI, 2015).

e. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Tidur

Kualitas tidur seseorang mempunyai perbedaan dan standar tersendiri, namun kualitas tidur dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal sebagai berikut:

1) Kesehatan fisik

Kondisi kesehatan yang dialami dapat mempengaruhi proses tidur seseorang. Kondisi tubuh yang tidak sehat disertai rasa nyeri dan kesulitan bernapas membuat seseorang sulit mendapatkan tidur yang nyaman dan nyenyak.

2) Kondisi lingkungan

Lingkungan hidup seseorang, seperti letak geografis, kepadatan penduduk, aktivitas kehidupan di lingkungan sekitar dan kendaraan yang melewatinya, mempengaruhi kualitas hidup dan tidur seseorang.

3) Kondisi fisik dan psikis

Kondisi fisik yang tidak sesuai akibat aktivitas yang tinggi menyebabkan seseorang menjadi terlalu lelah sehingga menyebabkan periode tidur REM, sedangkan kondisi psikologis yang dialami terlihat pada tingkat stres yang menyebabkan kegelisahan, kecemasan dan depresi.

dengan meningkatkan kadar nonepinefrin dengan merangsang sistem saraf simpatis sehingga mengganggu kualitas tidur seseorang.

4) Pola makan

Pola makan portabel berdampak pada kualitas aktivitas fisik, kualitas tidur, dan kualitas hidup seseorang. Memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh mempercepat proses tidur, misalnya daging, susu, keju yang mengandung L-triptofan dapat menunjang kualitas tidur yang baik, sedangkan makanan atau minuman yang mengandung alkohol dan kafein dapat menurunkan frekuensi gelombang beta. Alfa dan theta mempengaruhi gangguan tidur manusia.

f. Dampak kurang tidur

Proses tidur tidak terlepas dari risiko kesehatan manusia. Kurang tidur selama satu malam membawa dampak besar bagi tubuh manusia. Kurang tidur dapat berdampak pada gangguan kognitif otak, depresi, perubahan kimia di otak, gangguan sistem imun, rasa lapar pada tubuh, risiko obesitas dan penyakit jantung, serta kehilangan ingatan (Tina dan Saey, 2009). Dampak buruk dari kurang tidur telah dibuktikan oleh beberapa penelitian terhadap anak-anak maupun orang dewasa, yang menunjukkan bahwa anak-anak yang tidur kurang dari 10 jam semalam mempunyai risiko lebih tinggi terkena obesitas dibandingkan anak-anak yang tidur lebih dari 10 jam, sedangkan orang dewasa menunjukkan hal tersebut. Jika seseorang tidur kurang dari 5 jam setiap malam, maka besar kemungkinannya untuk mengalami obesitas (Reza et al., 2019). Faktor

risiko obesitas yang didukung oleh kurang tidur menjadi pintu gerbang terjadinya penyakit degeneratif.

g. Alat untuk mengukur kualitas tidur

Tidur yang berkualitas menjadi harapan setiap orang dalam proses istirahat. Tidur yang berkualitas memberikan efek positif bagi karyawan, meningkatkan produktivitas kerja, menyegarkan tubuh dan meningkatkan mood. Kualitas tidur seseorang dapat diukur dengan alat ukur yang ada. Instrumen penelitian ini adalah Sleep Quality Questionnaire (SQQ). Kuesioner kualitas tidur terdiri dari tujuh parameter yang diambil dan dimodifikasi dari Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) yang dikembangkan oleh Buysse pada tahun 1988 dan St. Louis. Kuesioner tidur Mary's Hospital (SMH) sesuai karakteristik responden Indonesia. Pernyataan yang disetujui PSQI Sleep Quality Questionnaire (SQQ) adalah dalam bentuk; (1) waktu yang dibutuhkan untuk tertidur, (2) total durasi tidur malam (jam), (3) kantuk/kelelahan di siang hari, sisa 4 pertanyaan diambil dari kuesioner St Mary's Hospital (SMH) sebagai (1)) frekuensi terbangun, (2) perasaan yang dialami saat bangun di pagi hari, (3) kedalaman tidur, (4) kepuasan karena tertidur. Total skor dari Sleep Quality Questionnaire (SQQ) menggunakan skala likert 1-4, total skor tertinggi dari 7 soal tersebut adalah 28 dan skor terendah adalah 7 yaitu. semakin tinggi skornya, semakin baik kualitas tidur seseorang. Kriteria kualitas tidur baik atau buruk ditentukan oleh skor total <18 yang berarti kualitas tidur buruk, namun jika skor total ≥18 berarti kualitas tidur baik. Validitas dan

reliabilitas Sleep Quality Questionnaire (SQQ) diuji oleh tiga orang ahli Sleep and Medicine, Psychological Nursing dan Gerontological Nursing Thai Reliability Test dengan 20 sampel di dua rumah sakit di Medan dengan menggunakan ke 7 komponen uji-retest-korelasi Pearson. . koefisien dalam masalah kualitas tidur. Hasil seluruh komponen kuesioner memperoleh r-tabel sebesar 0,444 dan cronbach alpha diatas 0,89 yang menunjukkan bahwa kuesioner tersebut reliabel dan valid sehingga layak digunakan sebagai instrumen penelitian (Bukit, 2018).

4. *Recovery Latihan*

a. Pengertian pemulihan olahraga

Pemulihan adalah waktu antara latihan dan kompetisi agar Anda dapat berlatih secara maksimal dan tampil sebaik mungkin (Calder, 2007). Pernyataan tersebut (Romero dkk: 2017) menyatakan bahwa pemulihan adalah suatu masa yang mengacu pada kemampuan fisiologis untuk memulihkan kondisi pasca latihan. Menurut (I Putu Eri Kresnayad dan Arisanthi Dewi: 2017), latihan dapat diartikan sebagai latihan sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja fisik dan daya tahan latihan. Latihan adalah proses pengulangan aktivitas fisik yang terorganisir secara sistematis dalam bentuk rangsangan dengan menambah beban, yang kemudian dapat disesuaikan oleh tubuh dengan menggunakan pendekatan ilmiah berdasarkan prinsip-prinsip latihan untuk meningkatkan kualitas fisik, fungsi tubuh. keterampilan dan kualitas psikologis (I Putu Eri Kresnayadi, 2016).

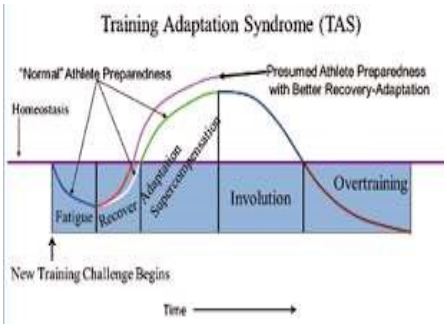
Pemulihan dari pelatihan dan kompetisi merupakan bagian penting dari paradigma pelatihan secara keseluruhan untuk peningkatan kinerja yang berkelanjutan. Pemulihan merupakan pemulihan multifaktorial (fisiologis dan psikologis dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal). Pemulihan sebagian besar didefinisikan sebagai kompensasi atas keadaan kekurangan individu, seperti kelelahan dan penurunan kinerja, untuk mencapai keadaan homeostatis (Sands et al., 2013).

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pemulihan (recovery) adalah proses atau waktu yang diperlukan untuk mengembalikan fungsi fisiologis dan psikologis terhadap stres latihan untuk mencapai adaptasi latihan yang baik untuk mencapai latihan yang lebih baik.

b. Peran dan proses fisiologis

Tujuan utama pemulihan pasca latihan adalah mengembalikan homeostatis fisiologis tubuh setelah latihan, seperti memulihkan kadar cairan tubuh, suhu tubuh, dan fungsi kardiovaskular (Kellmann et al., 2018). Proses Recovery yang tidak baik dapat menyebabkan overtraining (kelelahan). Hubungan antara pemulihan dan kelelahan berdampak pada kinerja fisiologis tubuh saat latihan.

Gambar 3. Prinsip Adaptasi Latihan



Efektivitas aktivitas fisiologis ditentukan oleh keseragaman pelatihan, pemulihan dan adaptasi yang baik. Latihan menyebabkan kelelahan dan menurunkan kinerja untuk sementara, tetapi dengan proses pemulihan yang memadai, terjadi kompensasi berlebihan, memicu keadaan yang mengarah pada pemulihan kapasitas fungsional penuh dan proses adaptasi atau adaptif yang mengarah pada peningkatan aktivitas fungsional dan reorganisasi morfologi sistem fungsional. . . . Namun, proses pemulihan yang buruk menyebabkan kelebihan beban dan latihan berlebihan (IAAF New Studies, 2012).

Overachieving adalah penurunan kinerja atau aktivitas fisik dalam jangka pendek yang terjadi akibat akumulasi kelelahan akibat stres olahraga. Overexertion menyebabkan keterlambatan 2-5 minggu dalam mencapai overkompensasi dan biasanya tidak disertai tanda dan gejala kelelahan (Bompa, 2009). Overreaching diklasifikasikan dalam dua nama; fungsional dan non-fungsional. Overtraining fungsional mendorong adaptasi fisiologis yang mengkompensasi stres terkait olahraga dengan pemulihan yang berlangsung beberapa hari hingga minggu, sedangkan

overtraining non-fungsional terjadi dengan peningkatan beban yang konstan yang menyebabkan stagnasi atau penurunan kinerja yang memerlukan periode pemulihan lebih lama. Ketika kelebihan beban non-fungsional terjadi terus menerus, hal itu menyebabkan overtraining.

Overconditioning adalah penurunan kinerja atau kinerja fisik yang berkepanjangan yang berhubungan dengan tanda dan gejala fisiologis dan psikologis. Overtraining menyebabkan gangguan pada fungsi saraf, perekrutan unit motorik, konsentrasi hormon, kontraksi dan relaksasi otot, penyimpanan glikogen otot, detak jantung dan tekanan darah saat istirahat, fungsi kekebalan tubuh, keadaan istirahat dan suasana hati (Bompa, 2009). Keseimbangan stres yang memadai yaitu; pelatihan, kompetisi, kondisi lingkungan, sosial dan penyembuhan sangat penting untuk mencapai kinerja tinggi yang berkelanjutan. Fokus kondisi pemulihan pada masa pemulihan adalah: perbaikan otot, pemulihan cadangan energi dan pengangkutan produk sisa metabolisme.

Latihan aerobik dan latihan ketahanan intensitas tinggi dapat merusak otot rangka, termasuk serat sarkomer, protein kontraktil, dan jaringan ikat. Ini mengurangi kontraksi otot yang terjadi selama proses pemulihan. Kerusakan otot melemahkan kemampuan mengangkut gula darah ke sel otot dan melemahkan kemampuan menyimpan glikogen. Penyebab kerusakan otot dan juga menyebabkan nyeri otot. Menipisnya kapasitas cadangan glikogen akibat kondisi olahraga yang ekstensif mengakibatkan pengeluaran energi pada sistem glikolitik, yang pada

akhirnya mengakibatkan menipisnya simpanan energi pada setiap sistem energi. Konsentrasi fosfokreatin di otot dibatasi sekitar 10 detik selama latihan intensitas tinggi dan menurun dengan cepat.

Pemanfaatan energi selanjutnya pada saat melakukan aktivitas berat dan daya tahan adalah glikolisis dan glikogen. Penggunaan sistem energi untuk kinerja otot menghasilkan akumulasi produk sisa metabolisme. Kinerja otot menyebabkan peningkatan laju penggantian ATP selama latihan intensitas tinggi sekaligus meningkatkan fluks glikolitik dan hidrolisis ATP, sehingga meningkatkan akumulasi laktat dan proton intraseluler. Kedua molekul tersebut dapat mengganggu resintesis ATP dan kontraksi otot melalui mekanisme yang berbeda. Laktat dapat mencegah rangsangan listrik pada kontraksi otot, sedangkan penumpukan proton menyebabkan penurunan pH otot. Asidosis seluler dapat mengganggu pemulihan pasca kreatinin. Selain itu, enzim penting dalam glikolisis adalah fosforilase dan fosfofruktokinase, keduanya diatur oleh akumulasi proton. Pemulihan dari asidosis seluler sangat penting untuk kapasitas regeneratif untuk meregenerasi ATP dari sistem fosfagen dan glikolisis.

c. Teknik *Recovery*

Menurut (Bompa, 2009), ada beberapa jenis teknik pemulihan, antara lain sebagai berikut:; Pemulihan aktif, pemulihan pasif, pijat, terapi panas dan cryotherapy.

1) Pemulihan aktif

Pemulihan aktif atau sering disebut dengan pendinginan merupakan teknik pemulihan dengan melakukan aktivitas ringan seperti jogging atau peregangan. Pemulihan aktif secara signifikan meningkatkan transportasi asam laktat, menurunkan suhu tubuh secara perlahan, mengurangi aktivitas sistem saraf pusat dan mengurangi nyeri otot setelah berolahraga.

2) Pemulihan pasif

Pemulihan pasif merupakan teknik pemulihan yang tidak melibatkan aktivitas fisik, yaitu duduk atau tidur. Seorang atlet harus tidur minimal 9-10 jam sehari, dimana 80-90% tidur malam dan 10-20% tidur. tidur siang

3) Pijat

Pijat dapat mengurangi nyeri otot, meningkatkan kreatin kinase dengan pemulihan pasif. Pijat juga meningkatkan pembersihan laktat, yang mungkin berhubungan dengan persepsi pemulihan. Pemulihan ini setara dengan perendaman dalam air dingin dan pemulihan aktif. Pijat pemulihan juga dapat mengurangi kecemasan, tekanan darah, stres dan depresi, meningkatkan mood, relaksasi dan kesejahteraan, serta persepsi pemulihan. Pijat mempunyai efek psikologis yang sangat positif terhadap kesembuhan atlet.

2) Termoterapi (terapi panas)

Termoterapi berguna untuk meningkatkan aliran darah di jaringan subkutan dan kulit karena peningkatan curah jantung dan penurunan resistensi perifer. Peningkatan aliran darah juga meningkatkan aliran sel, kelenjar getah bening dan permeabilitas kapiler, yang dapat meningkatkan metabolisme, pengangkutan nutrisi dan pengangkutan produk limbah keluar sel. Terapi panas juga dapat meningkatkan transmisi saraf, kelenturan otot, kelenturan sendi, mencegah nyeri dan mengurangi kejang otot. Perlakuan panas memiliki beberapa kontraindikasi, seperti; suhu yang terlalu panas dan terbakar meningkatkan proses reaksi peradangan, yang dapat menyebabkan stroke ektopik, hipotensi, dan takikardia berlebihan. Atlet dan pelatih harus berhati-hati terhadap luka terbuka, penyakit kulit, pembuluh darah tepi, sirkulasi yang buruk dan luka tajam.

3) cryotherapy (pengobatan dingin)

Cryotherapy (terapi dingin) berperan dalam pemulihan, yaitu sebagai penghambat nyeri jaringan lokal, karena dapat menghambat transmisi saraf dan mengurangi persepsi nyeri pada sistem saraf pusat. Meskipun hal ini mengurangi transmisi nyeri saraf, hal ini juga dapat menyebabkan penurunan kinerja atletik dalam jangka pendek karena berkurangnya kecepatan kontraksi otot atau kapasitas peningkatan energi. Cryotherapy dapat

bermanfaat untuk merelaksasi otot dan menurunkan kreatinin sehingga dapat digunakan untuk pemulihan.

4) Hidrasi

Hidrasi, atau cairan, membentuk 50-70% dari total massa tubuh, dan terdiri dari 65% cairan intraseluler dan 35% cairan ekstraseluler. Keseimbangan cairan berperan dalam potensi perubahan proses homeostatis tubuh. Olahraga dapat menyebabkan ketidakseimbangan cairan akut yang berujung pada kinerja fisiologis tubuh yang optimal selama berolahraga (McDermott et al., 2017). Kemungkinan perubahan pada tingkat jaringan, termasuk otot, dapat meningkatkan laju pemecahan glikogen, meningkatkan suhu otot, dan meningkatkan kadar laktat. Perubahan tersebut disebabkan oleh penurunan perfusi darah jaringan otot selama pemulihan (Casa et al., 2019). Kebutuhan cairan setiap orang dipengaruhi oleh jumlah keringat, jenis olahraga, intensitas dan durasi olahraga serta kondisi lingkungan.

Cheuvront et al., (2005) mengatakan ada beberapa indikator untuk mengetahui status hidrasi tubuh yaitu; (1) perkiraan kadar air tubuh total, (2) indeks status hidrasi darah, (3) indikator status hidrasi urin, dan (4) berat badan. Penilaian total air tubuh adalah proses mengukur keseimbangan cairan dengan mengumpulkan volume aliran masuk dan keluar cairan tubuh

dengan jumlah yang diketahui dan konsentrasi isotop yang diserap oleh tubuh, dan kemudian menentukan konsentrasi isotop baru dari sampel cairan tubuh. Indeks status hidrasi darah adalah proses pengukuran keseimbangan cairan menggunakan tes darah yang menunjukkan perubahan volume darah, volume sel, dan kadar hemoglobin plasma serta hematokrit. Plasma darah menurun sebanding dengan derajat dehidrasi. Indikator urin yang menggambarkan status hidrasi merupakan proses pengukuran keseimbangan cairan berdasarkan kemampuan ginjal mengkonsentrasikan urin sebagai respons terhadap perubahan volume cairan tubuh dan penurunan berat badan secara keseluruhan.

Konsentrasi urin ditunjukkan oleh warna urin. Berat badan merupakan pengukuran keseimbangan cairan melalui perubahan berat badan, dan kehilangan cairan tubuh dapat diukur dalam persentase perubahan berat badan. Jumlah cairan tubuh yang cukup saat berolahraga tidak melebihi 2% dari berat badan, dan sisanya disebut dehidrasi. Asupan cairan meningkat selama berolahraga, terutama sekitar dua jam, dan asupan natrium meningkat, sehingga hidrasi sangat penting untuk menggantikan cairan dan elektrolit selama pemulihan (Casa et al., 2019). Rehidrasi harus terdiri dari air untuk rehidrasi, karbohidrat untuk mengisi kembali simpanan glikogen, dan elektrolit untuk

mempercepat rehidrasi (McDermott et al., 2017). Setiap 1 gram berat badan setara dengan 1 ml cairan yang hilang dari tubuh. Berdasarkan rekomendasi American College of Sports Medicine (ACSM), 1,25-1,5 liter cairan pengganti untuk setiap kilogram berat badan yang hilang selama berolahraga (Harris et al., 2019). Pengisian kembali volume cairan dan pemulihan simpanan glikogen sangat penting dalam pemulihan, terutama dalam proses homeostatis seperti fungsi kardiovaskular, termoregulasi dan metabolisme (McDermott et al., 2017).

5. *Massage* (Pijat)

a. Hakikat pijatan

Pijat merupakan salah satu teknik pemulihan dan tujuannya untuk mempercepat pemulihan (Giriwijoyo, 2013: 272). Teknik pemijatan merupakan suatu teknik gerakan tangan yang tujuannya untuk memperoleh kenyamanan dan menjaga kesehatan jasmani (Priyonoadi, 2011: 2). Pijat adalah istilah umum untuk teknik kompresi, gesekan dan manipulasi pada kulit, otot, tendon dan ligamen (Priscilla dan Jayavanth Santha, 2014). Terapi pijat merupakan teknik manipulasi jaringan lunak yang menggunakan gerakan dan tekanan (Arovah, 2015:90). Pijat merupakan manipulasi jaringan tubuh dengan bantuan tangan (Fondy, 2016: 20).

b. Jenis pijatan

Jenis pijat yang sedang dikembangkan saat ini adalah : pijat swedia, akupresur, pijat *refleksi*, *shiatshu, thubo*, pijat sentuh, pijat *thai*, pijat jepang,

pijat india, pijat olahraga, metode pijat terapi luka olahraga Ali Satia Graha dan lain – lain (Graha, 2019:16). Jenis-jenis pijat menurut (Graha, 2019:10) dijelaskan sebagai berikut:

1) *Swedish massage* merupakan teknik pemijatan yang kini lebih sering digunakan oleh para atlet sebelum, selama, dan setelah pertandingan atau latihan. Usai latihan atau pertandingan, para atlet sangat merasakan manfaat pijatan ini untuk mengatasi rasa lelah dan kembali bugar.
2) Pijat Esalen Pijat ini dikembangkan di Institut Esalen dan diciptakan untuk relaksasi yang lebih dalam. Dibandingkan dengan teknik pijat Swedia, Pijat Esalen lebih lambat dan berirama. Banyak terapis menggabungkan pijat Swedia dan pijat kaki.
3) Pijat jaringan dalam Teknik ini menggunakan tekanan lambat, tekanan langsung dan transfer. Prosedur ini menggunakan tekanan yang lebih dalam dibandingkan pijat Swedia.
4) Akupresur adalah salah satu bentuk pelayanan kesehatan tradisional, suatu jenis keterampilan yang melibatkan rangsangan pada titik-titik tertentu dengan menekan permukaan tubuh dengan jari atau benda tumpul untuk kebugaran atau mengatasi gangguan kesehatan.
5) Akupunktur adalah pengobatan tradisional Tiongkok. Dalam pengobatan ini, jarum digunakan pada titik-titik tertentu di tubuh untuk merangsang tubuh menyediakan energi yang berguna untuk berbagai penyakit.
6) Pijat Refleksi Teknik ini didasarkan pada rangsangan pada bagian tubuh tertentu yang mempengaruhi bagian tubuh lainnya. Metode ini

menggunakan tekanan jari untuk menimbulkan rasa sakit. Cara ini dilakukan pada telapak tangan dan kaki.

7) Pijat neuromuskular dilakukan dengan tekanan jari terkonsentrasi pada bagian otot tertentu. Teknik ini dapat meredakan nyeri dengan menekan titik pemicu nyeri. Contoh teknik ini termasuk pijat trigger point dan mioterapi.
8) Shiatsu adalah teknik pijat tradisional Tiongkok yang menggunakan tekanan jari untuk menargetkan chi, atau energi kehidupan, dan merangsang aliran energi di sepanjang saluran. Ini mengobati gangguan seperti insomnia, sakit kepala, kecemasan dan sakit punggung.
9) Tsubo adalah pijat terapeutik dari Asia kuno yang merangsang daya tahan alami tubuh dan membantu tubuh menyembuhkan dirinya sendiri dengan memijat titik-titik tubuh tertentu.
10) Sports massage digunakan oleh atlet sebelum dan sesudah pertandingan. Cara ini juga bisa diterapkan untuk mempercepat penyembuhan luka.

11) Roller Massage

Pijat roller (RM), sering disebut sebagai "pelepasan myofascial mandiri" (SMR), telah menjadi intervensi populer yang diterapkan pada pasien oleh ahli terapi fisik (PT). RM juga menjadi populer di kalangan banyak profesional klinis dan kebugaran. Popularitas ini juga mendorong produsen untuk menciptakan beragam perangkat RM yang dapat ditemukan di banyak toko klinis, olahraga, dan ritel. Popularitas ini juga mendorong lebih banyak penelitian RM (Behm et al., 2020). Ada

beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa terapi pijat roller yang dikombinasikan dengan latihan stabilisasi inti mungkin merupakan pilihan yang lebih baik untuk mengobati nyeri pinggang pada lansia (Bordoni et al., 2019). Pijat putar telah terbukti mengurangi nyeri kronis seperti titik nyeri otot atau myofascial, nyeri jangka pendek yang terkait dengan nyeri otot onset tertunda (DOMS), dan nyeri akut akibat stimulasi otot listrik (tetanik) frekuensi tinggi (Behm). , 2021) Penggunaan pijat hamstring roller dapat meningkatkan ROM lumbal secara signifikan (Sullivan et al., 2013).

Ada penelitian lain yang menunjukkan bahwa efek setelah pijat roller hanya berumur pendek. Tongkat Pijat Rol meningkatkan ROM aktif dan pasif sebesar 5-6° yang signifikan secara statistik setelah satu kali perawatan. Penyembuhan hanya membutuhkan waktu 48 jam. Peningkatan ROM yang dicapai dengan perawatan selama 3,5 menit dapat membantu mencegah cedera dan/atau meningkatkan kinerja (Lee et al., 2020). Peningkatan fleksibilitas sendi telah ditunjukkan bahkan setelah 1-2 set dengan durasi 5-10 detik. Penelitian lain menggunakan durasi roll yang berbeda, seperti 15 hingga 120 detik, dengan durasi yang lebih lama menunjukkan peningkatan ROM yang lebih besar dibandingkan durasi yang lebih pendek. Pertumbuhan memori ROM cukup bervariasi (3-30%). (Behm, 2021) Pijat selama lima menit meningkatkan aliran darah kulit hanya di area pijatan setidaknya selama 10 menit setelah pijatan berakhir (Miyaji et al., 2018).

Selain hal di atas, pijat roller memiliki sejumlah efek: Unit yang berputar selama 30-120 detik per set biasanya memiliki penurunan dan lompatan yang kuat. Selain itu, tidak ada cukup bukti17 untuk menggeneralisasi efek berguling terhadap kelelahan dan lari cepat. Secara bersama-sama, rolling yang relatif sedikit dapat meningkatkan ROM (Behm et al., 2020). Pijat bergulir yang dilakukan sendiri selama 5, 10, dan 15 menit memiliki efek positif pada keseimbangan, tetapi tidak mempengaruhi kekuatan anaerobik atau kapasitas anaerobik dan aerobik (Popovic, 2019). Terapi pijat roller juga memberikan efek positif dalam mengurangi kekakuan otot. Kekakuan otot meningkat secara signifikan setelah 4,5 jam duduk.

Ketika periode duduk diterapi dengan pijat roller, nilai kekakuannya turun sedikit di bawah kekakuan garis dasar. Sebaliknya, nilai kekakuan tetap lebih tinggi ketika periode duduk hanya diikuti dengan berdiri terkontrol. Studi ini menunjukkan bahwa manipulasi jaringan jangka pendek dapat menjadi istirahat aktif dan efektif selama duduk lama untuk mencegah masalah muskuloskeletal seperti ketidaknyamanan muskuloskeletal dan nyeri punggung (Kett dan Sichting, 2020).

(a) Efek Fisiologis *Massage*

Pijat memiliki banyak manfaat bagi tubuh jika dilakukan dengan baik dan benar. (1) merangsang persarafan terutama saraf tepi untuk meningkatkan kepekaan terhadap rangsangan, (2) meningkatkan kelenturan otot sehingga kerja lebih besar, (3) membersihkan dan

menghaluskan kulit. (4) menghilangkan ketegangan saraf sehingga mengurangi nyeri, (5) melancarkan peredaran darah (Priyonoadi, 2008: 5). Kemudian menurut Arovah (2010:63), efek fisiologis setelah pemijatan adalah: (1) peningkatan sirkulasi darah, (2) peningkatan produksi hormon endorfin, (3) relaksasi otot, (4) pengurangan pembengkakan. . fase kronis, (5)) pereda nyeri melalui rangsangan nyeri atau melalui mekanisme kontrol gerbang, (6) dengan meningkatkan rentang gerak sendi (ROM). Pendapat di atas dibenarkan oleh Ma et al., (2021: 11786) yang menjelaskan bahwa pijat banyak digunakan di dunia Timur dan negara-negara Barat untuk mengatasi berbagai masalah, karena efek pereda nyeri yang cukup besar dan hanya menimbulkan sedikit efek samping.

(b) Indikasi dan Kontaindikasi

Sebgai tukang pijat (tukang pijat pria) dan tukang pijat (tukang pijat wanita), hendaknya Anda mengetahui kondisi pasien yang boleh dipijat (indikasi) dan kondisi pasien yang tidak boleh dipijat (kontraindikasi). Itu harus menjamin keamanan dan kenyamanan terapis pijat dan pasien. Indikasi dilakukannya terapi pijat (Arovah, 2010:63) adalah: (1) keseleo, (2) keseleo, (3) dislokasi sendi, (4) nyeri pinggang. (5) radang sendi, (6) bahu beku, (7) radang kandung lendir. Kontraindikasi terapi pijat adalah: (1) luka terbuka, (2) penyakit kulit, (3) luka tajam.

6. *Stretching* (peregangan)

Pemulihan aktif sangat dianjurkan dengan aktivitas ringan minimal 50% dari detak jantung maksimal diikuti dengan peregangan (Bompa, 2009).

a. Definisi dan proses fisiologis

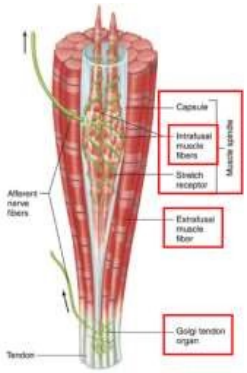
Peregangan dapat didefinisikan sebagai penerapan kekuatan pada otot atau tendon untuk mencapai perubahan panjang dengan tujuan meningkatkan rentang gerak sendi, mengurangi kekakuan atau nyeri, dan mempersiapkan aktivitas (Sands et al., 2013). Respon fisiologis terkait mencakup efek mekanis dan neurologis. Efek neurologis dari peregangan disebabkan oleh adanya dua organ sensorik pada otot, yaitu spindel otot dan organ tendon Golgi (GTo) yang berperan penting dalam efek neurologis. Menambahkan kontraksi isometrik seperti PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) pada teknik peregangan memberikan tekanan tambahan pada tendon, sehingga organ tendon Golgi (GTo) menerima stimulus yang lebih kuat. Hal ini menyebabkan rangsangan pada organ tendon Golgi (GTo) mencapai ambang batas rangsangan (Victoria et al., 2013).

Spindle otot adalah reseptor khusus yang terdiri dari serat otot dan ujung saraf sensorik dan motorik yang terletak di otot. Ujung saraf sensorik otot merespons perubahan panjang dan laju perubahan panjang otot. Gelendong otot mempunyai serabut intrafusal yang terspesialisasi dengan dua jenis saraf aferen yaitu tipe Ia yang berhubungan dengan kecepatan dan tonus peregangan otot, saraf aferen tipe II mengatur tonus otot, serabut otot rangka disebut ekstrafusal. Ujung serabut intrafusal bergabung dengan serabut ekstrafusal. Peregangan otot adalah peregangan bagian intrafusal serat otot, di mana, ketika otot diregangkan, saraf aferen tipe Ia dan II dalam serat intrafusal mengaktifkan gelendong otot, yang menyebabkan otot yang diregangkan berkontraksi dan,

pada gilirannya. otot untuk melawan. memanjang melalui persimpangan tulang belakang. Organ tendon Golgi (GTO) adalah struktur terkait serat tendon yang menghubungkan serat ekstrafusal otot dan tendon ke saraf aferen tipe Ib.

Organ tendon Golgi (GTO) sensitif terhadap perubahan tonus otot dan merespons peningkatan tonus dengan peregangan pasif dan kontraksi otot aktif. Fungsi organ tendon Golgi (GTO) adalah mencegah persarafan otot ekstrafusal. Ketika otot diregangkan dalam waktu lama atau ketika otot berkontraksi secara isometrik, organ tendon Golgi (GTO) menghambat tonus dan memungkinkan otot memanjang.

Gambar 4. Muscle Spindel dan Golgi Tendon Organs



1) Jenis *Stretching*

Ada beberapa teknik peregangan, antara lain sebagai berikut:

a) Peregangan statis

Peregangan statis merupakan suatu metode peregangan dimana otot diregangkan secara perlahan pada titik tahanan tertentu atau sampai terasa nyeri, kemudian dibiarkan dalam posisi meregang selama beberapa saat (Taylor, 2002). Carolyn dan Allen

(2008) menyatakan bahwa pada posisi panjang, tonus otot sedikit meningkat dan otot menegang, hal ini menimbulkan nyeri, namun ketidaknyamanan harus dicegah.

Pemanjangan otot lambat digunakan untuk mengurangi refleks kontraksi spindel otot akibat rendahnya aktivitas saraf aferen tipe Ia, II, dan Ib ke organ tendon Golgi (GTO), yang menghambat dan mengendurkan otot. Kombinasi mekanisme neurologis selama peregangan statis akan mengurangi kerja gelendong otot dan memfasilitasi kerja GTO, sehingga otot dapat memanjang dan meningkatkan fleksibilitas otot.

b) Peregangan balistik

Peregangan balistik adalah jenis peregangan otot melalui pantulan atau guncangan yang berulang-ulang. Gerakan melompat yang cepat saat melakukan peregangan dapat menimbulkan risiko cedera karena dapat mengaktifkan spindel otot yang mengirimkan rangsangan sensorik melalui saraf aferen tipe Ia sumsum tulang belakang yang mengarahkan sistem saraf pusat untuk meregangkan otot. Stimulus kembali ke otot melalui saraf motorik, menyebabkan otot berkontraksi dan mencegahnya meregang. Tindakan otot selama peregangan balistik dapat menyebabkan mikrotrauma akibat ketegangan yang tercipta saat otot diregangkan.

c) PNF (fasilitasi neuromuskular proprioseptif)

Fasilitasi Neuromuskuler Propioceptive (PNF) adalah metode peregangan yang mendorong dan mempercepat mekanisme respons neuromuskular melalui stimulasi proprioseptor (Bodey et al., 2008). PNF (fasilitasi neuromuskular proprioseptif) didefinisikan sebagai sistem yang mendorong respons mekanis neuromuskular normal, yang terdiri dari penggunaan teknik stimulasi proprioseptif untuk mengaktifkan dan menghambat kelompok otot penting (Escobar-Hurtado dan RamírezVélez, 2011).

Jenis prosedur PNF meliputi: tahan-santai, kontrak-santai, dan tahan-santai. Relaksasi genggaman dimulai dengan peregangan pasif dan ditahan selama beberapa detik dalam situasi yang tidak menyenangkan, kemudian berhenti setelah gerakan pasif, yaitu gerakan resistensi dan resistensi, di mana terjadi kontraksi otot isometrik. Kontraksi-relaksasi dimulai dengan peregangan pasif dan ditahan selama beberapa detik dalam situasi yang tidak nyaman, kemudian gerakan berubah menjadi resistensi, menyebabkan otot berkontraksi secara konsentris melalui rentang gerak maksimumnya, dan kemudian rileks kembali. Penghambatan autogenous mempengaruhi peningkatan pergerakan sendi. Hold-Relax dengan Kontraksi Agonis Teknik ini hampir sama dengan teknik Hold-Relax, namun langkah ketiga menggunakan kontraksi konsentris otot agonis.

2) Manfaat *steretching* (peregangan)

Banyak ahli yang telah mempelajari peregangan untuk mengetahui apa saja manfaatnya bagi tubuh manusia bila digunakan secara rutin. Menurut Suryat dkk (2017:56), latihan peregangan dapat memperkuat otot, meningkatkan kelenturan tubuh dan meningkatkan tekanan darah. Mendukung posisi Ibrahim dkk. (2015:329), latihan peregangan statis dan dinamis yang dilakukan secara rutin dapat mencegah hilangnya otot dan meningkatkan kelenturan organ. Manfaat peregangan antara lain: (1) Meningkatkan pandangan optimis, (2) Memperbaiki postur tubuh, (3) Meningkatkan kelenturan, (4) Meningkatkan daya tahan, (5) Mengurangi risiko cedera, (6) Meningkatkan tingkat energi, (7) Meningkatkan sirkulasi. , (8) meningkatkan kinerja atletik dan olahraga, (9) mengurangi kelelahan pasca latihan, dan (10) mengurangi kolesterol bila dikombinasikan dengan pola makan sehat (Cerqua dan Toujilina, 2016).

Manfaat peregangan bagi tubuh antara lain meningkatkan kelenturan, dimana peregangan secara teratur dapat meningkatkan kelenturan tubuh secara keseluruhan (Behm et al., 2016). Berkat rangkanya yang fleksibel, menjalankan aktivitas sehari-hari pun terasa lebih mudah dan nyaman. Selain itu, peningkatan fleksibilitas juga dapat mengurangi risiko kesulitan mobilitas (Page, 2012). Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa latihan peregangan dapat meningkatkan kelenturan organ tubuh. Ketika diregangkan untuk

meningkatkan kelenturan otot, hal itu mempengaruhi neurofisiologi unit tendon otot. Bagian yang berperan dalam peregangan otot atau peregangan organ indera, unit tendon otot, adalah spindel otot dan organ tendon Golgi (Kisner dan Colby, 2007). Bertindak sebagai mekanoreseptor yang mengirimkan informasi ke sistem saraf pusat dan merespons peregangan otot.

Otot adalah organ sensorik yang sensitif terhadap regangan yang merasakan dan mentransmisikan perubahan panjang otot dan laju perubahan regangan. serat otot intrafusal adalah bagian dari gelendong otot yang melekat pada serat otot ekstrafusal di ujung otot intrafusal. Saat otot diregangkan, serat otot bagian intrafusal hanya dirangsang dari ujung, sedangkan bagian tengah tidak dirangsang. Ketika bagian tengahnya dirangsang, maka menimbulkan efek kontraksi memanjang pada otot. Intrafusal muscle fiber dipersarafi oleh gamma motor neuron.

Pada muscle fiber terdapat 2 tipe yaitu type Ia fiber (primary stretch receptor) fiber sensitive terhadap gerakan cepat dan menstimulasi peregangan muscle fiber type tonic dan type II fiber (secondary stretch receptor) hanya menstimulasi muscle fiber type tonic. Golgi Tendon Organ adalah organ sensori yang berfungsi untuk memonitor perubahan tension dari muscle-tendon units. Golgi Tendon Organ sensitif terhadap perubahan tegangan pada muscle-tendon unit

baik pada saat gerakan peregangan pasif maupun kontraksi secara aktif selama gerakan normal (Kisner and Colby, 2007).

Stretching memberikan peran yang penting di dalam rehabilitasi pasca cedera. Menurut Rahmiat dan Yeln (2017), peregangan sangat efektif dalam meningkatkan kelenturan otot dan sendi sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan nyeri sendi. Olahraga ini juga dapat meningkatkan sirkulasi darah dan menguatkan tulang. Campbell et al (2019) kemudian menyatakan bahwa peregangan adalah gerakan yang menggunakan kekuatan internal (pasien) atau eksternal (terapis) untuk mempertahankan atau meningkatkan ROM sendi. Efek peregangan tergantung pada ketegangan otot, proprioseptor muskuloskeletal, spindel otot, dan organ tendon.

Peregangan otot yang berulang-ulang hingga panjang yang konstan diperkirakan akan meningkatkan ROM sendi karena tegangan puncak dan kekakuan secara bertahap menurun. dapat disimpulkan bahwa peregangan berperan dalam rehabilitasi pasca cedera dengan meningkatkan sirkulasi darah yang mengurangi derajat nyeri, kelenturan otot dan sendi meningkatkan ROM, dan mengurangi atau menghilangkan nyeri sendi yang meningkatkan jangkauan rasa sakit pergerakan.

7. Alat Sederhana *Massage* dan *Stretching*

a. Roal Foam Massage

1) Bahan

Roal Foam terbuat dari bahan berkualitas yang akan membuat Anda nyaman saat menggunakannya. Produk ini dibuat dengan bahan PVC dan EVA Foam.

2) Manfaat

1) Mengurangi nyeri otot
2) Tingkatkan fleksibilitas tubuh
3) Membantu fasia Anda berfungsi
4) Mencegah cedera dan meningkatkan kinerja

b. Bokoma Massage

1) Bahan

Bokoma terbuat dari bahan plastik dan *stainless stell* .

2) Manfaat

- Memperlancar sirkulasi / peredaran darah

- Mengurangi gejala pusing / sakit kepala migran
- Memperlancar Hormon
- Menghambat Penuaan Dini
- Merangsang Saraf Kepala

c. **Kayu Gerigi *Massage***

1) Bahan

Alat pijat ini terbuat dari kayu sonokeling pilihan.

2) Manfaat

- Memperlancar Peredaran Darah
- Mengurangi Stress

d. ***Roller Massage***

1) Bahan

Alat ini terbuat dari bahan karet termoplastik dan *polypropylene* untuk pegangan yang ergonomis.

2) Manfaat

- Pemulihan Nyeri Otot
- Mengurangi Resiko Cidera

e. Resistance Band

1) Bahan

Resistance band adalah karet elastis yang terbuat dari bahan karet atau lateks dan biasa dimanfaatkan untuk kegiatan olahraga.

2) Manfaat

- Minim Cedera
- Membuat Tubuh Fleksibel
- Mengencangkan Otot
- Meningkatkan Fokus

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Tabel 10 Kajian Penelitian Yang Relevan

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Sampel	Hasil	Kebaharuan
1	(Pinandita, W, 2022)	PERBANDINGAN EFEKTIVITAS CIRCULO MASSAGE DAN THAI MASSAGE TERHADAP PEMULIHAN KELELAHAN DAN KUALITAS TIDUR PEKERJA LAPANGAN	untuk mengetahui efektivitas Circulo Massage dan Thai Massage serta perbedaan efektivitas diantara keduanya	eksperimen dengan desain two experiment group pretest-postetst dengan kelompok Circulo Massage dan Thai Massage.	Pekerja lapangan yang mengeluhkan gejala kelelahan dan menurunnya kualitas tidur yang berjumlah 60 orang dibagi dua kelompok secara random masing-masing 30 orang	Circulo Massage maupun Thai Massage efektif menurunkan skala kelelahan dan meningkatkan indeks kualitas tidur pekerja lapangan secara signifikan ($p<0,05$)	Dari gejala yang ada dilapangan dapat ditentukan model recovery yang sesuai dengan kondisi tubuh sehingga memaksimalkan proses pemulihan. Model recovery pada penelitian ini yaitu mengkombinasikan massage dan alat sederhana untuk menurukan tingkat kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur pasca latihan/bertanding.

2	(SHAFI, S. H. A. , 2023)	EFEKTIVITAS TRADITIONAL MASSAGE DAN SWEDISH MASSAGE DALAM MENURUNKAN TINGKAT KELELAHAN DAN MENINGKATKAN KUALITAS TIDUR.	untuk mengetahui (1) efektivitas traditional massage dalam menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur pada pekerja pasca covid-19, (2) efektivitas Swedish massage dalam menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur pada pekerja pasca covid-19, (3) Mengetahui perbandingan efektivitas antara metode traditional massage dan Swedish massage dalam menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur pada pekerja pasca covid-19.	eksperimen semu dengan menggunakan two group experiment design. Model penelitian menggunakan dua kelompok sampel berbeda dengan perlakuan yang berbeda	pekerja pasca covid-19 yang mengalami kelelahan dan kualitas tidur buruk berjumlah 40 orang yang dibagi menjadi dua kelompok secara random berjumlah 20 orang.	metode pijat tradisional maupun pijat Swedia dapat menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur secara signifikan dengan nilai $p<0,05$.	massage dapat membantu proses pemulihan (menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur) pada pekerja pasca covid, namun belum mengkonfirmasi untuk pemulihan pasca latihan/ bertanding. Sehingga pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah atlet pasca latihan / bertanding.

3	(Jannah, 2021)	DEVELOPMENT OF HOCKEY GAME-BASED RECOVERY MODEL	*untuk membuat model pemulihan pada atlet hoki PON Sulawesi Selatan. Diharapkan dapat digunakan oleh para pelatih untuk memudahkan dalam proses pemulihan setelah berlatih dan bertanding khususnya pada pertandingan hoki.*	*pengembangan Borg & Gall yang telah disederhanakan sesuai tekad peneliti. Pengembangan model pemulihan berbasis permainan hoki, dimulai dari: (1) analisis kebutuhan, (2) Produk awal (draft model pemulihan), (3) Validasi ahli (ahli permainan hoki dan ahli fisiologi olahraga) dan revisi: uji kelayakan (kecil dan skala besar), revisi, dan (4) uji efektivitas, (5) produk akhir (buku yang siap disebarluaskan).*	*Uji kelayakan dilakukan terhadap 10 atlet hoki klub hoki di Sulawesi Selatan. Uji kelayakan (skala besar) dan uji efektivitas dilakukan terhadap 20 atlet hoki PON Sulawesi Selatan.*	*model pemulihan berdasarkan permainan hoki yang layak dan baik untuk digunakan setelah latihan maupun setelah bertanding pada pemain hoki. Model pemulihan dikemas dalam bentuk buku panduan. Model pemulihan berbasis permainan hoki yang dikembangkan terbukti efektif terhadap pemulihan kelelahan dengan indikator: penurunan denyut nadi (DN) dengan efektivitas 27,91%, frekuensi napas (FN) dengan efektivitas 16,08%, dan Skala Penilaian Kelelahan (FAS) dengan 23,97 % efektivitas, serta normalisasi tekanan darah (TD) cystol dengan efektivitas 9,35% dan diastol dengan efektivitas 11,31%.*	model pemulihan efektif terhadap beberapa indikator kelelahan, namun belum mengkonfirmasi untuk peningkatan kualitas tidur pasca latihan/bertanding, dan sampel yang digunakan terbatas yaitu hanya atlet hockey saja, sehingga pada penelitian ini menggunakan RCT dengan berbagai cabang olahraga.
4	Brilian dkk, 2021	The Impact of Giving Sports Massage and Active Recovery on Lactate Recovery	untuk mengetahui perbedaan pengaruh metode pemulihan sport massage dan pemulihan aktif terhadap kadar laktat atlet gulat.	Cross Over Design. Berdasarkan (West & Turner, 2010; Ramadhan & Juniarti, 2020), sampel penelitian Cross over Design menerima treatment dua kali atau lebih.	6 orang atlet putri gulat PON Jawa Barat yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang menggunakan sport massage dan menggunakan active recovery	Hasil analisis dan perhitungan data menunjukkan bahwa pemulihan aktif menunjukkan hasil yang lebih signifikan dalam menurunkan kadar laktat (3,8 ± 0,54) dibandingkan dengan pijat olahraga (2,6 ± 0,23).	pada penelitian tersebut tidak menjelaskan detail pemulihan aktif seperti apa yang dilakakukan dan membandingkannya dengan massage olahraga. Pada penelitian ini pemulihan massage dan di kombinasikan dengab stretching menggunakan alat sederhana.

5	Dr. Ateeb Ur Rehman, 2021	COMPARISON OF MASSAGE THERAPY AND PASSIVE STRETCHING FOR REDUCING DOMS OF TIBIALIS ANTERIOR	Untuk mengetahui pengaruh terapi pijat dibandingkan dengan peregangan statis terhadap penurunan DOMS pada otot tibialis anterior dan untuk menilai pengaruhnya terhadap performa atlet dengan terapi tersebut.	Studi eksperimental dilakukan di Imperial University Lahore selama 06 bulan dari 15 Agustus hingga 15 Februari. Peserta dipilih melalui teknik non-probability convenience sampling sesuai kriteria inklusi.	40 sampel, dari mana peserta dibagi rata menjadi dua kelompok; Grup-A (terapi pijat) dan Grup-B (peregangan statis)	Terapi pijat dan teknik peregangan statis pasif ditemukan efektif untuk mengurangi nyeri otot pada otot tibialis anterior, serta meningkatkan performa pemain. Namun, analisis kelompok menunjukkan bahwa peregangan statis pasif secara signifikan meningkatkan tinggi lompatan vertikal dan durasi kecepatan lari pada atlet.	Efek yang diberikan teknik peregangan hanya menjelaskan tentang keefektifan untuk mengurangi nyeri otot, pada tibialis anterior serta meningkatkan performa atlet. Pada penelitian ini menngunakan model recovery yang mengkombinasikan massage dan stretching untuk penurunan tingkat kelelahan dan peningkatan kualitas tidur.
6	Haetami, 2021	The Effect Of Massage And Active Stretching On Speeding Up Blood Lactic Acid Recovery	*untuk mengetahui pengaruh pemijatan dan peregangan aktif terhadap percepatan pemulihan asam laktat darah.*	Studi eksperimental	*14 orang siswa Pendidikan Jasmani dengan desain subjek yang sama (in subject design) dengan menggunakan perbedaan waktu antar perlakuan selama enam hari (wash out period*	adanya pengaruh pijatan pada percepatan pemulihan asam laktat darah, yang kedua ada pengaruh peregangan aktif terhadap percepatan pemulihan asam laktat darah, ketiga pengaruh peregangan aktif terhadap percepatan pemulihan asam laktat darah, ketiga tidak ada perbedaan efek pijatan dan peregangan aktif pada percepatan pemulihan asam laktat pada siswa pendidikan jasmani setelah 30-50 lari interval meter. Namun kedua intervensi yang dilakukan selama 5 menit tersebut adalah tidak mampu mempercepat pemulihan asam laktat darah ke kondisi normal	pada penelitian ini mengkombinasikan massage dan stretching dengan peralatan sederhana untuk pemulihan tingkat kelelahan dan peningkatan kualitas tidur

7	Patra, 2023	Perbedaan Pengaruh *Sport Massage* dan *Recovery* Aktif terhadap Parameter Kelelahan pada Atlet Karate UKM Universitas Negeri Yogyakarta.	untuk mengetahui pengaruh *sportmassage* dan *recovery* aktif terhadap parameter kelelahan yang meliputi frekuensidenyut nadi (FDN), *rating of perceived* exertion (RPE) dan *total recovery quality* (TQR) serta membandingkan perbedaan pengaruh antara kedua metode tersebut pada FDN< RPE dan TQR.	eksperimen dengan desain *Two Group Pretest Post-test Design.*	atlet UKM Karate Universitas Negeri Yogyakarta yang berjumlah 32 orang yang dipilih menggunakan *purposive sampling*	kedua perlakuan dapat memperbaiki FDN dan RPE dan memiliki pengaruh yang sama pada TQR akan tetatapi perlakuan *sport massage* lebih baik dibanding *recovery* aktif untuk memperbaiki RPE.	pada penelitian ini mengkombinasikan massage dan stretching untuk pemulihan kelelahan dengan parameter : Denyut nadi, Frekuensi Nafas, Suhu tubuh, Tekanan darah, serta menggunakan kuesioner untuk mengetahui tingkat kelelahan dan kualitas tidur atlet pasca latihan/bertanding
8	Zulaini, 2021	Effect Stretching and Recovery on Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) After Exercise	Untuk melihat pengaruh peregangan dan pemulihan terhadap DOMS setelah aktivitas fisik.	Metode penelitian ini merupakan desain penelitian quasi eksperimen dengan menggunakan rancangan randomized pre and post test group design.	mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan yang dinilai sebanyak 16 orang.	Terdapat pengaruh peregangan dan pemulihan terhadap penurunan DOMS (Delayed Onset Muscle Soreness)	pada penellitian selain melihat efektifitas stretching juga melihat efektifitas massage terhadap pemulihan tingkat kelelahan dan peningkatkan kualitas tidur dengan menggunakan alat sederhana

9	Wiewelhove T, 2019	A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery	untuk membandingkan efek dari latihan foam rolling yang diterapkan *sebelum* (pra-rolling sebagai aktivitas pemanasan) dan *setelah* latihan (pasca-rolling sebagai strategi pemulihan) terhadap performa lari cepat, lompat, dan kekuatan	Meta- Analisis Pencarian literatur yang komprehensif dan terstruktur dilakukan dengan menggunakan mesin pencari PubMed, Google Scholar, PEDro, dan Cochrane Library.	21 penelitian ditemukan yang memenuhi kriteria inklusi.14 penelitian menggunakan pre-rolling, sedangkan 7 penelitian menggunakan post-rolling.	Secara keseluruhan, ditentukan bahwa efek penggulungan busa pada performa dan pemulihan cukup kecil dan sebagian dapat diabaikan, namun dapat relevan dalam beberapa kasus (misalnya, untuk meningkatkan performa dan fleksibilitas lari cepat atau untuk mengurangi sensasi nyeri otot). Bukti tampaknya membenarkan meluasnya penggunaan penggulungan busa sebagai kegiatan pemanasan dan bukan sebagai alat pemulihan.	Salah satu alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Roll Foam massage, dan di kombinasikan dengan alat sederhana yang lain seperti : bokoma massage, kayu grigi massage, roller stick masssage, dan Resistance Band sebagai alat bantu stretching untuk memberikan efek pemulihan kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur pasca latihan/bertanding.
10	Dahlan, 2022	ANALISIS KECUKUPAN TIDUR, KUALITAS TIDUR, DAN OLAHRAGA DALAM MEMULIHKAN KELELAHAN AKUT DAN KRONIS PADA PEKERJA MIGAS-X	untuk menganalisis kecukupan tidur, kualitas tidur, dan olahraga dalam memulihkan kelelahan akut dan kronis pada pekerja Perusahaan Migas-X.	cross sectional dan metode random sampling	Populasi pekerja keseluruhan adalah 2400 orang yang meliputi pekerja kantor dan lapangan onshore maupun offshore, terdapt 1650 pekerja yang menjadi sample pada penelitian ini.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas tidur (P value = 0.000) dan olahraga (P value = 0.000) secara signifikan memulihkan kelelahan akut dengan kualitas tidur (B = -16.5) menjadi faktor yang paling berpengaruh. Sementara itu, kecukupan tidur (P value = 0.035), kualitas tidur (P value = 0.000), dan olahraga (P value = 0.000) secara signifikan memulihkan kelelahan kronis dengan kualitas tidur (B=-19.25) menjadi faktor yang paling berpengaruh. Dengan demikian, kualitas tidur adalah faktor yang paling dominan dan signifikan dalam memulihkan kelelahan akut maupun kelelahan kronis.	pada penelitian ini ingin mengetahi efektifitas model massage dan stretching yang diterapkan terhadap pemulihan tingkat kelelahan dan peningkatan kualitas tidur pada atlet pasca latihan/ bertanding dengan memanfaatkan peralatan sederhana.

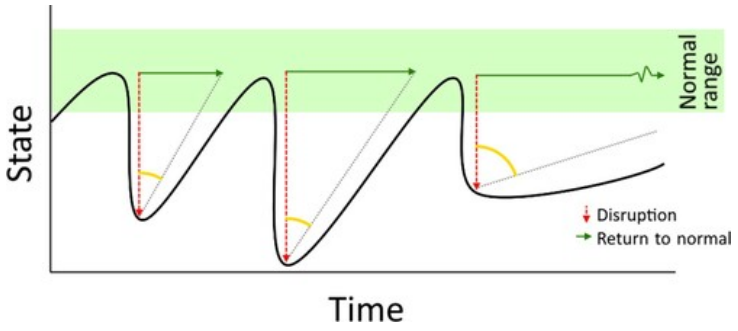
C. Kerangka Berpikir

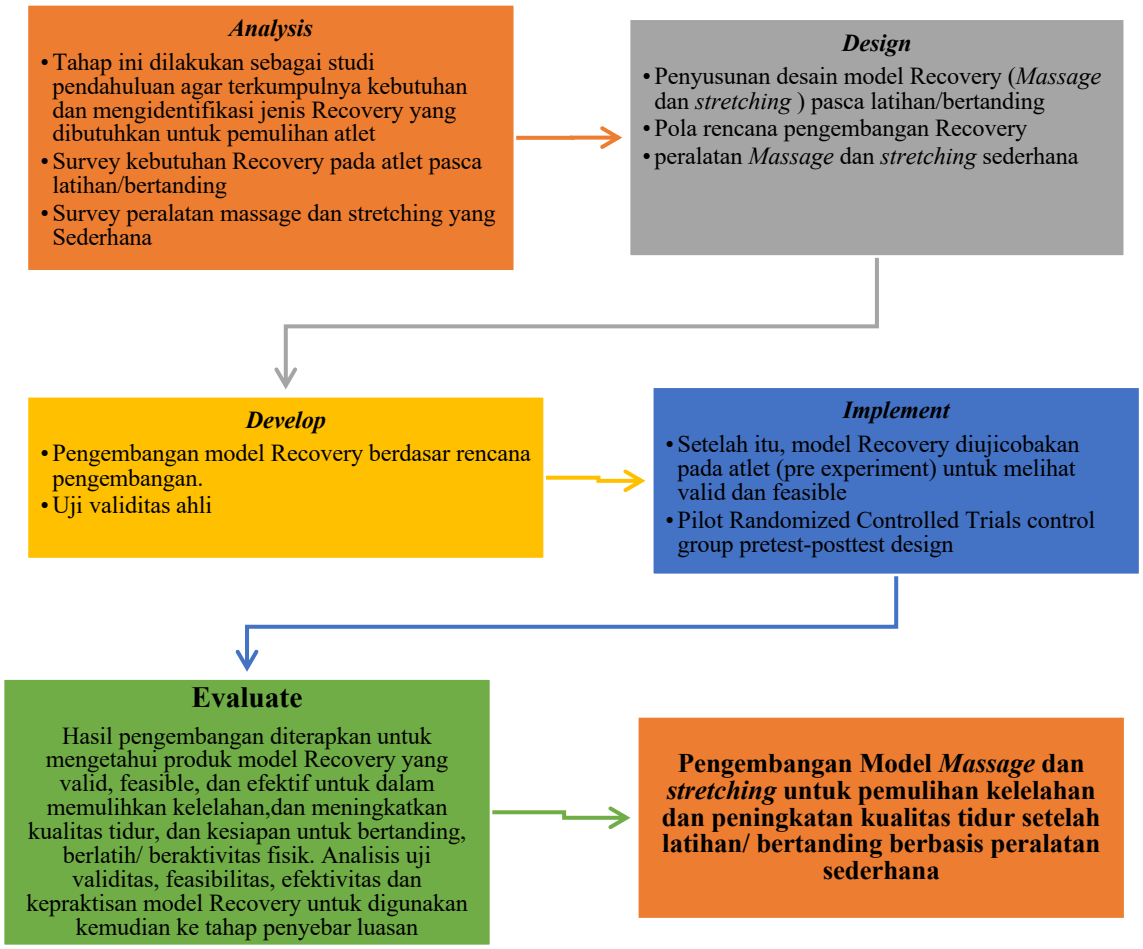
Gambar 5. Kerngka pikir Model *Recovery*

Peneliti ingin mengembangkan model *Massage* dan *stretching* untuk pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur setelah latihan/bertanding berbasis peralatan sederhana. Model *Massage* dan *stretching* dengan cara melakukan gerakan yang dikombinasikan dengan alat sederhana, agar menghasilkan gerakan *Recovery* berbasis peralatan sederhana untuk pemuihan kelelahan, peningkatan kualitas tidur, peneliti melakukan pengembangan model *Massage* dan *stretching* dengan beberapa tahapan.

Adapun tahapan dalam model ADDIE *(Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate).* Diharapkan akan menghasilkan Pengembangan Model *Massage* dan *Stretching* untuk pemulihan kelelahan dan peningkatkan kualitas tidur setelah latihan/ bertanding berbasis peralatan sederhana yang layak, praktis, dan efektif untuk pemulihkan kelelahan dan peningkatkan kualitas tidur pada atlet pasca latihan/ bertanding. Kerangka pikir disajikan pada gambar dibawah ini.

Gambar 6. Rangkaian waktu dari keadaan seorang atlet





D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaiamana analisis di lapangan terkait peraktek pemulihan kelelahan setelah latihan/bertanding?
2. Alat *massage* sederhana apakah yang tersedia, dengan harga terjangkau dan mudah di dapatkan?
3. Bagaimana analisis hasil kaji teori dan penelitian relevan terkait *massage* dan *stretching* setelah latihan/ bertanding untuk pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur?

4. Bagaimana desain model *massage* dan *stretching* berbasis perlatan sederhana yang dapat memulihkan kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur setelah latihan/ bertanding?
5. Bagaiamana penilaian ahli kesahatan olahraga terhadap desain model *massage* dan *stretching* tersebut dari segi ketepatan, keamanan, kenyamanan, dan kemudahannya?
6. Bagaimana penilaian calon pengguna (atlet) terhadap desain model *massage* dan *stretching* tersebut dari segi kemudahan, kenyamanan, keamanan, kemenarikan, murah, dan kebermanfaatannya?
7. Bagaimana keefektifan desain model *massage* dan *stretching* tersebut untuk memulihankan kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur setelah latihan/ bertanding?

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode penelitian dalam disertasi ini adalah merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan memiliki fungsi untuk memvalidasikan dan mengembangkan sebuah produk baru. Memvalidasikan produk dalam arti, produk telah dihasilkan dan penulis berupaya untuk melakukan validasi dan menguji efektivitas produk yang sudah disusun. Mengembangkan sebuah produk secara luas berupa memperbharui produk yang sudah ada sebelumnya atau mengembangkan yang belum ada sehingga akan ditemukan produk baru yang lebih efektif dan effisien (Sugiyono, 2020: 395).

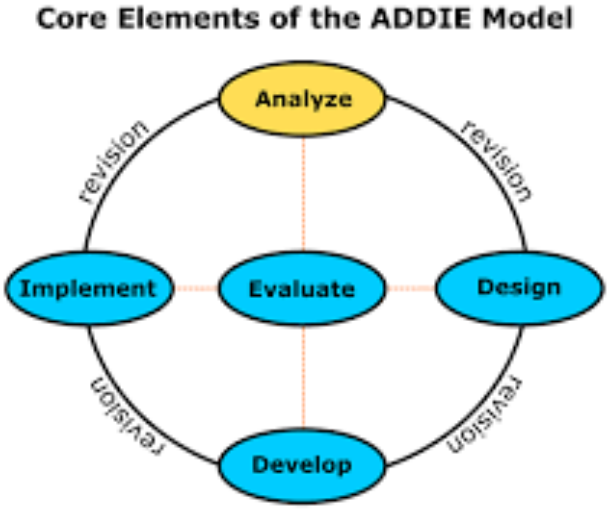
Pada Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE *(Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate).* Karena model ini tersusun secara terprogram dengan urut-urutan sistematis dalam upaya pemecahan masalah yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik dari Pengembangan Model *Massage* dan *Stretching* Untuk Pemulihan Kelelahan dan Peningkatan Kualitas Tidur Setelah Latihan/ Bertanding Berbasis Peralatan Sederhana.

Model pengembangan ADDIE terdapat sesi *revision* pada setiap tahap, mulai dari *Analysis* hingga *Evaluate. Revision* dilakukan untuk penyempurnaan model pengembangan agar valid, feasible, praktis dan efektif dalam mengatasi permasalahan penelitian ini.

B. Prosedur Pengembangan

Model ini disusun secara terprogram dalam urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah. Langkah-langkah model ADDIE dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 7. Langkah – langkah penggunaan metode *research and development* oleh ADDIE



1. Analysis

Dalam tahap ini di lakukan beberapa cara:

a. Kajian lapangan yaitu dengan melakukan observasi di lapangan, tentang aktivitas *Recovery* yang dilakukan atlet, sekaligus melakukan wawancara terhadap atlet kemudian didapati bahwa atlet Para atlet membutuhkan teknik *Recovery* yang mudah, dan efesien untuk dilakukan dilapangan untuk menjalani latihan/pertandingan. Atlet membutuhkan *Recovery* yang baik setelah berolahraga salah satunya dengan perbaikan otot, selama pemulihan tubuh memperbaiki kerusakan tersebut dengan membangun kembali serat

otot yang lebih kuat dan lebih tahan terhadap cedera, sehingga performa atlet dapat kembali meningkat.

b. Kajian pustaka yaitu dengan beberapa referensi yang telah ada untuk memberikan informasi lebih lanjut tentang prinsip-prinsip dari *Recovery.* Informasi yang didapat dari tahapan diatas kemudian di analisis dan hasilnya digunakan untuk merencakan pengembangan yang akan dilakukan.

2. Design

Dalam tahap pembuatan *Draft* I ini merupakan gabungan antara hasil kajian dilapangan (observasi dan wawancara) dan kajian pustaka, sehingga penyusunan *draft* I (model *Recovery*) ini terdiri atas : gerakan *Massage* dan *Stretching* yang berbasis peralatan sederhana.

3. Develop

Setelah tahap penyusunan *draft* selesai, maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu tahap validasi materi yaitu menilai aspek yang berupa kelayakan isi dari naskah tersebut untuk mengetahui kualitas materi mengenai produk yang akan didesain. Model *Massage* dan *Stretching* yang akan dikembangkan, dilakukan penilaian kelayakan oleh penelaah untuk mendapatkan nilai dan masukan. Setelah *draft* divalidasi melalui diskusi ahli, maka akan diketahui kelemahan *draft* tersebut Selanjutnya dilakukan perbaikan untuk meminimalisir kelemahan *draft* pada tahapan ini melibatkan : *Draft* II diperoleh dari validasi oleh ahli materi kemudian *draft* dianalisis dan di revisi

4. ***Implement***

a. *Draft* III diperoleh dari uji kelayakan pada 11 atlet (skala kecil) kemudian di analisis dan di revisi.

b. Draft IV diperoleh dari uji kelayakan pada 24 atlet (skala besar) kemudian di analisis dan di revisi sesuai masukan pengguna (atlet).

5. ***Evaluate***

Dari data yang telah diperoleh dari uji kelayakan pada 24 atlet selanjutnya dilakukan uji efektivitas pada 60 atlet tersebut dengan menggunakan metode eksperimen dengan *control group pretest- posttest design.*

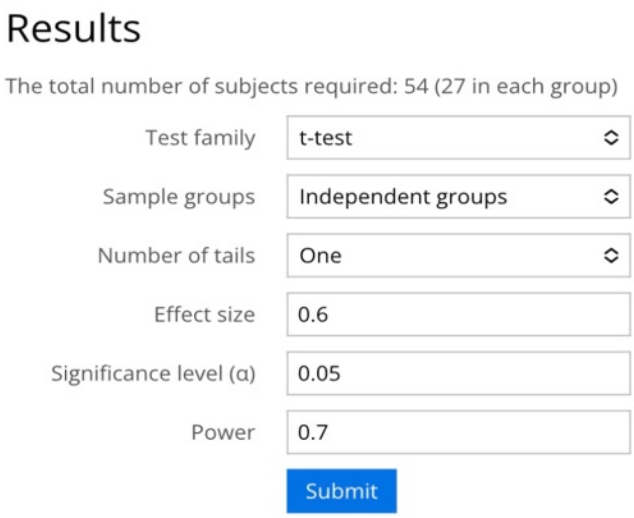
C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Produk berupa Pengembangan Model *Massage* dan *Stretching* Untuk Memulihkan Kelelahan dan Meningkatkan Kualitas Tidur Setelah Latihan/ Bertanding Berbasis Peralatan *Massage* Di Pasaran di peroleh dari hasil uji coba kelayakan baik untuk skala kecil maupun skala besar menggunkana metode survey dengan teknik kuisioner dan observasi uji coba keefektivan menggunakan metode eksperimen dengan rancangan *control group pretest- posttest design* dengan teknik pengukuran dan kuisioner.

2. Subjek Uji Coba

Gambar 8. *Sample Size Calculator*



Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah atlet dengan segala jenis cabang olahraga. Pada uji coba kelayakan produk skala kecil digunakan 11 atlet dan pada uji coba kelayakan produk skala besar digunakan 24 atlet, pada uji efektivitas digunakan 60 atlet. Subjek dipilih dengan teknik *independen sampling* pada atlet dengan segala jenis cabang olahraga.

3. Defenisi Operasional Variabel

Tabel 11. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi operasional
Atlet	Atlet merupakan individu yang secara aktif dan terlatih untuk berpartisipasi dalam kompetisi/ pertandingan olahraga di tingkat tertentu
Teknik *Recovery* (*Massage dan stretching*)	Teknik *Recovery* adalah teknik yang dirancang untuk membantu pemulihan tubuh setelah beraktivitas fisik/ berolahraga intens, menggunakan *Massage* dan *stretching* dengan memanfaatkan alat yang ada dipasaran *(Roll Foam Massage, Bokama Massage, Kayu Grigi Massage, Roller Stick Massage, Resistance band)* untuk memfasilitasi pemulihan.

Tekanan Darah (TD)	Tekanan darah adalah tekanan dari darah ke diniding pembuluh darah yang diukur menggunakan sphygmomanometer digital dengan dua nilai, yaitu tekanan sistolik (tekanan maksimum selama kontraksi jantung) dan tekanan diastolik (tekanan minimum selama relaksasi jantung)
Frekuensi Denyut Nadi (DN)	Frekuensi denyut nadi adalah jumlah denyutan dalam satu menit, yang terekam dalam sphygmomanometer digital
Frekuensi Respirasi (R)	Frekuensi respirasi adalah pernapasan utuh (inhalasi dan ekshalasi) yang dilakukan selama satu menit dengan observasi dan stopwatch.
Suhu (t)	Suhu tubuh adalah suhu yang terdeteksi oleh thermometer digital dari lubang telinga.
Skala Pengukuran Lelah (SPK)	Nilai yang diberikan oleh responden atas pernyataan terkait tingkat kelelahan, menggunakan kuesioner modifikasi
Evaluasi Tidur (LSEQ)	Skala penilaian yang mencakup aspek-aspek seperti durasi tidur, waktu yang diperlukan untuk tertidur, kualitas tidur, dan gangguan tidur. Responden memberikan penilaian mereka pada berbagai pertanyaan atau pernyataan terkait tidur, menggunakan kuesioner modifikasi evaluasi tidur Leeds (LSEQ).

1. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data analisis kebutuhan menggunakan metode wawancara kepada pelatih dan atlet dan melakukan penyebaran kuesioner. Teknik pengumpulan data untuk validasi ahli materi dan pelatih dengan cara secara kuantitaif menggunakan kuesioner dan kualitatif berupa saran lisan dan tertulis. Teknik pengumpulan data uji terbatas dan luas secara kuantitatif menggunakan kuesioner, dan kualitatif dengan adanya masukkan berupa saran lisan dan tertulis. Teknik pengumpulan data uji efektivitas menggunakan kuantitatif eksperimen.

Tabel 12.Pengumpulan Data

Tahap Pengembangan	Kegiatan	Teknik Pengambilan Data	Jenis Data
Analyze	Melakukan analisis kebutuhan *Recovery* atlet, memperthatikan waktu istirahat atlet, mengkaji ketersediaan peralatan *Recovery* yang sederhana praktis, murah, dan mudah di dapatkan.	Kaji lapangan dan kajia pustaka	Deskripsi kebutuhan dan jenis *Recovery* atlet, serta peralatan *Recovery* yang sederhana, praktis, murah, dan mudah di dapatkan.
Design	Merancang model *Recovery* berdasarkan hasil *analyze*	Menyusun draft desain model *Massage* dan *stretching* berdasarkan hasil analyze yang telah dilakukan.	Deskripsi model model *Massage* dan *stretching* sesuai prinsip pemulihan dan kebutuhan atlet
Development	Pengembangan model *Massage* dan *stretching* dengan validasi ahli	Penilaian dan masukan ahli terhadap kesesuaian draft model *Massage* dan *stretching* dengan tujuan	Data kuantitatif pendapat ahli terhadap kesesuaian model *Massage* dan *stretching* dengan tujuan
	Mengkaji keberterimaan model *Massage* dan *stretching* (skala kecil)	Penilaian subjek penelitian terhadap model *Massage* dan *stretching* yang diujicobakan	Data kuantitatif pendapat subjek penelitian terhadap model *Massage* dan *stretching* yang diujicobakan
Implementation	Menguji kelayakan model *Massage* dan *stretching* (skala besar)		
	Menguji Efektivitas model *Massage* dan *stretching* (Skala kecil)	Hasil pre-test dan post-test Denyut nadi (DN), Tekanan darah (TD), Respirasi (R), Suhu (t), Skala Pengukuran Kelelahan (SPK), dan Evalusasi tidur dari LEEDS (LSEQ)	Data numerik dari Denyut nadi (DN), Tekanan darah (TD), Respirasi (R), Suhu (t), Skala Pengukuran Kelelahan (SPK), dan Evalusasi tidur dari LEEDS (LSEQ)
Evaluasi	Meninjau kembali memastikan seluruh proses ADDIE untuk efisiensi	Dilakukan evaluasi dari tahap analyze sampai dengan implementation	Tersusun dan tersosialisasinya model *Massage* dan *stretching* berbasis peralatan sederhana

b. Instrumen

Tabel 13. Instrumen

No	Tahap Pengembangan	Variabel	Indikator	Instrumen
1	**Analyze**	Kebutuhan pemulihan atlet pasca latihan/ bertanding dan ketersediaan peralatan *Recovery*	Pemulihan pasca latihan/ bertanding Durasi istirahat Atlet pasca latihan/ bertanding Peralatan *massage dan stretching* yang sederhana, praktis, murah, dan mudah di dapatkan.	Observasi lapangan Wawancara Kajian teori/ Analisis dokumen terkait
2	**Design**	Teknik dan Peralatan *massage dan stretching* yang sederhana	Konsep dan teknik *Recovery* pasca berolahraga (*massge dan stretching*) Efek dan penerapan peralatan *Recovery* yang sederhana	Kisi- kisi teknik dan penerapan peralatan *model recovery (massage dan stretching)*
3	**Development**	Validasi Ahli	Kesesuaian *Recovery* Kesederhanaan Keekonomisan Kemenarikan Keamanan	Kuesioner
		Uji Keberterimaan (Skala Kecil)	Kemudahan Kenyamanan Kemanan Kemenarikan Kemanfaatan Keekonomisan	Kuesioner dan Wawancara
		Uji Kelayakan (Skala Besar)	Kemudahan Kenyamanan Kemanan Kemenarikan Kemanfaatan Keekonomisan	Kuesioner dan Wawancara

4	**Implemantation**		Tekanan darah (TD) Denyut nadi (DN)	Tensimeter Digital YE660B Yuwell
			Respirasi (R)	Stopwatch
			Suhu (t)	Thermometer Infrared YHT101 Yuwell
		Uji Keefetifan	Tekanan darah (TD) Denyut nadi (DN)	Tensimeter Digital YE660B Yuwell
			Respirasi (R)	Stopwatch
			Suhu (t)	Thermometer Infrared YHT101 Yuwell
			Skala Pengukuran Kelelahan (SPK)	Kuesioner
			Evaluasi tidur dari LEEDS (LSEQ)	Kuesioner
5	**Evaluasi**	Evaluasi dari tahap analyze sampai dengan implementation	Menerapkan perubahan atau perbaikan berdasarkan masukan dan saran yang di peroleh sejak tahap anlyze sampai dengan implementation	Meninjau kembali memastikan seluruh proses ADDIE untuk efisiensi

Instrumen di susun untuk menilaikan model latihan yang sudah dikembangkan oleh penulis. Instrument berupa kuesioner yang diberikan kepada ahli, pelatih dan atlet. Instrument penilaian skala likert :

1) Kuesinoer penilaian ahli Kesehatan olahraga

Tabel 14. Kuesioner Kelayakan untuk Ahli Kesehatan

Variabel	Indikator	Butir
Isi program	Kesesuaian teknik *Recovery*	1,2,3,4,5,6, 7,8,9
	Kesederhanaan	10
	Keekonomisan	11,12

Recovery	Kemenarikan	13
	Keamanan	14,15
Jumlah		15

2) Kuesioner Pelatih dan Atlet

Tabel 15. Kuesioner Kelayakan untuk Pelatih

Variabel	Indikator
Isi program *Recovery*	Kemudahan
	Kenyamanan
	Kemanan
	Kemenarikan
	Kemanfaatan
	Keekonomisan
Jumlah	6

3) Kuesioner Skala Pengukuran Kelelahan (SPK)

Tabel 16. Kuesioner Kelayakan untuk Atlet

No	Item
1	Saya merasa malas untuk bergerak
2	Saya merasa malas untuk berfikir
3	Saya berenergi
4	Badan saya terasa berat
5	Saya ingin istirahat
6	Saya merasa mengantuk
7	Saya terganggu oleh rasa lelah
8	Saya siap beraktivitas
9	Nafas saya terasa pendek
10	Denyut jantung saya terasa cepat, tapi lemah.

4) Kuesioner Kualitas Tidur Leeds (LSEQ)

Tabel 18. Kualitas Tidur Leeda (LSEQ)

No	Item
1	Bagaimana anda menggambarkan cara anda tertidur saat ini dibandingkan dengan biasanya?
2	Bagaimana Anda menggambarkan kualitas tidur Anda dibandingkan dengan tidur normal?
3	Bagaimana anda menggambarkan bangun dari tidur dibandingkan dengan biasanya?

4	Bagaimana perasaan anda saat bangun tidur?
5	Bagaimana perasaan anda sekarang?
6	Bagaimana anda menggambarkan keseimbangan dan koordinasi anda saat bangun tidur?

5) Pedoman Obsevasi dan Wawancara

Tabel 19. Observasi dan Wawancara

No	Indikator	Hasil Observasi/ Wawancara
1	Keamanan	Tidak / Ada yang cedera
2	Kemudahan	Tidak/ Ada yang kesulitan
3	Kenyamanan	Tidak/ Ada gerakan yang kurang nyaman di lakukan
4	Kemenarikan	Tidak/ Ada gerakan yang diberikan kurang menarik
5	Kemanfaatan	Tidak/ Ada gerakan yang tidak bermanfaat
6	Keekonomisan	Tidak/ Ada alat yang mahal dan sulit untuk di dapatkan

c. Tes dan Pengukuran

1) Denyut nadi (DN) dan Tekanan darah (TD)

Penguram denyut nadi dan tekanan darah dilakukan dengan menggunakan alat ukur tekanan darah digital (*yuwell*), dengan cara pengukuran sebagai berikut:

a) Pakai Manset dengan cara melingkarkan pada lengan.

b) Atur manset senyaman mungkin dan posisi selang searah urat nadi. Jarak titik bawah manset kelipatan siku, antara 2-3 cm

c) Usahakan duduk dengan tenang, 5 menit sebelum pengukuran di mulai

d) Atur posisi manset sejajar dengan posisi jantung

e) Usahakan tidak ada penghalang baju pada lengan (area pengukuran) supaya hasil pengukuran akurat.

f) Untuk pengukuran, jarak ideal tinggi meja ke tinggi kursi 25- 30 cm.

g) Pencet tombel power untuk memulai pengukuran

h) Usahakan jangan berubah posisi duduk selama pengukuran berlangsung

i) Buat serileks mungkin bila akan mengukur tekanan darah, hindari sesaat setelah makan olahraga atau dalam suasana hati yang tinggi. Disarankan untuk beristirahat (kurang lebih 3-5 menit) terlebih dahulu jika melakukan akivitas fisik diatas.

Gambar 18. Alat ukur tekanan darah digital (*yuwell*)

2) Frekuensi Nafas (R)

Mengukur frekuensi nafas dengan menggunakan alat bantu *stopwatch* (Kadio) Untuk mengitung frekuensi pernapasan, bisa dilihat dari perut atau bisa dengan menempelkan jari di dekat hidung probandus. Hitung pernapasan selama 1 menit dengan menggunakan *stopwatch.*

Gambar 19. *Stopwatch*

3) Suhu (t)

Gambar 20. *Thermometer Infrared YHT101 Yuwell*

a) Pertama, pastikan thermometer infrared YHT101 Yuwell dalam kondisi baik dan bersih. Berikut adalah langkah-langkah umum penggunaannya:
b) Pastikan baterai terpasang dengan baik dan perangkat dalam keadaan siap.
c) Tekan tombol daya untuk menghidupkan thermometer. Pastikan layar menampilkan informasi yang benar.
d) Pastikan telinga dalam keadaan bersih. Bersihkan jika ada kotoran yang dapat menghalangi pengukuran.

e) Pegang thermometer dengan tangan yang stabil. Pastikan tak ada halangan antara thermometer dan telinga.

f) Tempatkan probe (ujung alat) ke dalam telinga dengan lembut dan pastikan posisinya tepat di lubang telinga.

g) Tekan tombol pengukuran dan biarkan thermometer bekerja. Beberapa detik kemudian, hasil pengukuran suhu akan muncul di layar.

h) Baca suhu yang ditampilkan di layar. Beberapa alat mungkin memberikan sinyal suara atau visual untuk menunjukkan pengukuran selesai.

i) Matikan thermometer setelah pengukuran selesai untuk menghemat daya baterai.

j) Pastikan untuk membaca dan mengikuti petunjuk penggunaan yang disediakan oleh produsen pada manual pengguna untuk informasi yang lebih detail dan spesifik.

2. Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan adalah validitas isi Aiken (Hendryadi,2017). Aiken V untuk menghitung koefisien isi validitas materimodel latihan yang disusun. Berikut ini rumus aiken:

a) Validitas Isi

Teknik analisis data yang digunakan adalah validitas isi Aiken (Hendryadi,2017). Aiken V untuk menghitung koefisien isi validitas materi model *Recovery* yang disusun. Berikut ini rumus aiken:

Tabel 17. Formula Aiken

Formula Aiken Lawshe
$V = \sum s / [n(c-1)]$
$S = r - lo$

Lo = angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)
C = angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 5)
R = angka yang diberikan oleh penilai

b) Kelayakan dan Kepraktisan

Teknis analisis data yang digunakan untuk menilai kelayakan model latihan dan menilaikan kepraktisan buku panduan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif berdasarkan persentase.

1) Uji prasyarat : yaitu uji normalitas data untuk mengetahui apakah data tersebut normal atau tidak.
2) Uji beda antara *Pretest* >< *Posttest*
   - Apabila data berdistribusi normal digunakan uji *paired t–test* (Parametrik)
   - Apabila data berdistribusi tidak normal digunakan uji *Wilcoxon signed ranks test* (non-parametrik)

Tabel 18. Konversi Penilaian Persentase

No	Persentase	Nilai	Kategori
1	81%-100%	A	Sangat baik/Sangat Layak
2	61%-80%	B	Baik/Layak
3	41&-60%	C	Cukup Baik/Cukup layak
4	21%-40%	D	Kurang/Kurang Layak
5	0%-20	E	Sangat kurang/Sangat kurang layak

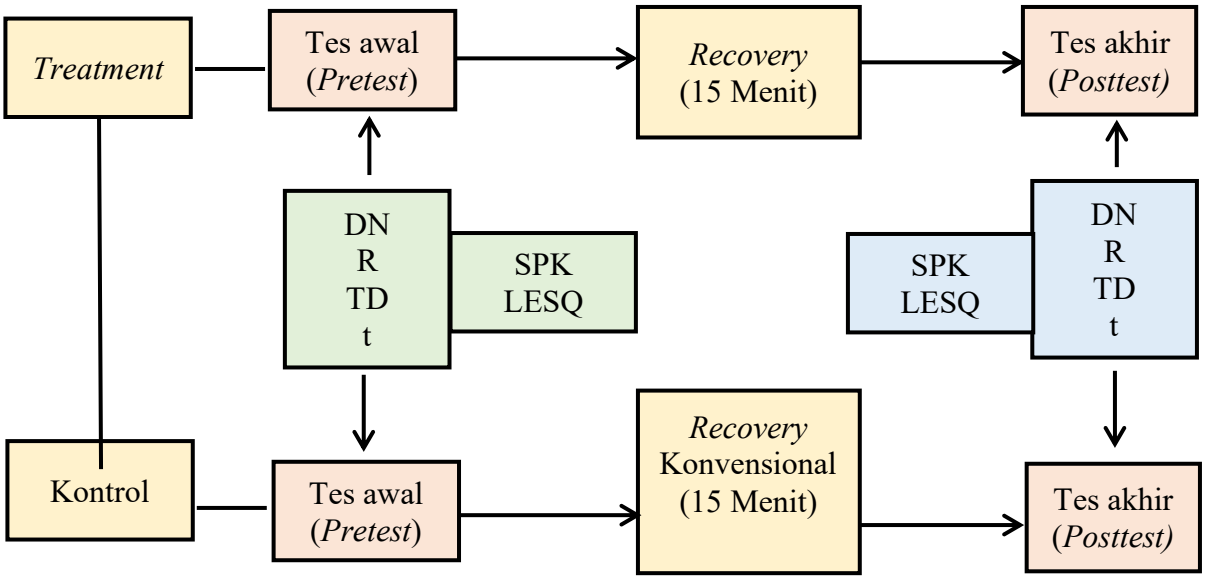
Sumber: Sugiyono (2015: 53)

Pada uji efektivitas dilakukan dengan metode eksperimen *control group pretest- posttest design* dengan melibatkan 60 atlet. Perlakukan dianalisis menggunakan uji prasyarat yaitu dengan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data tersebut normal atau tidak. Selanjutnya dianalisis menggunakan Uji beda antara *Pretest* >< *Posttest*. Apabila data berdistribusi normal digunakan uji

paired t–test (Parametrik) sedangkan data berdistribusi tidak normal digunakan uji *Wilcoxon signed ranks test* (non-parametrik). Menurut Arikunto (2010: 272) penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah ada akibat atau tidak terhadap subjek yang diberi perlakuan. Caranya adalah hasil yang didapat dari *pretest* akan dibandingakan dengan hasil yang didapat dari *posttest*.

Pelaksanaan uji efektivitas dilakukan *pre test* untuk mengetahui data awal tingkat kelelahan. Instrumen tingkat Persepsi kelelahan dengan menggunakan Skala Pengukuran Kelelahan (SPK) dan Kualitas Tidur (LSEQ), Kemudian atlet tersebut di ukur tekanan darah (TD), denyut nadi (DN), dan frekuensi nafas (R) dan Suhu (t) selanjutnya diberikan produk berupa model *Recovery* bagi atlet pasca latihan maupun bertanding. Setelah itu dilakukan *post test* dengan tes yang sama pada saat *pre test*. Hasil *pre test* dibandingkan dengan hasil *post test* menggunakan analisis uji *paired t–test* (Parametrik) dan *Wilcoxon Signed Ranks Test* (nonparametrik). Adapun rancangan tersebut digambarkan sebagai berikut.

Gambar 21. *Pre Test and Post Test Design*



Data dari rata-rata intensitas indikator pemulihan, sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan juga dianalisis untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektivitas model *Recovery* tersebut. Rumus untuk mengetahui seberapa efektifif model *Recovery* tersebut sebagai berikut:

$$\textbf{Intensitas indikator pemulihan} = \frac{recovery - posttest}{posttest} X\ 100\%$$

BAB IV
HASIL DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian pengembangan ini menggunakan metode pengembangan. *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluasi*) yang menghasilkan sebuah produk Model *Massage* dan *Stretching* Untuk pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur setelah latihan/ bertanding berbasis peralatan sederhana. Hasil pengembangan produk awal tahapan ini yaitu *Analyze* dan *design*. Adapun rangkuman hasil pengembangan yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 19. Hasil Pengembangan Produk

No	Tahap Pengembangan	Kegiatan	Hasil yang diperoleh
1	**Analyze**	**Observasi di lapangan:** a) Mengamati model pemulihan (*Recovery*) yang di terapkan atlet; b) Memperhatikan durasi istirahat atlet dalam satu sesi latihan atau antar pertandingan; c) Mengkaji ketersediaan peralatan *Recovery* yang sederhana, praktis, murah, dan mudah di dapatkan.	a) Masih banyak atlet yang tidak melakukan pendinginan (*Recovery*) setelah latihan/ bertanding, serta cara monoton atlet yang tidak efektif sehingga mempengaruhi pemulihan fisik dan kinerja atlet; b) Waktu istirahat dalam satu sesi latihan/ pertandingan yang pendek; c) Tidak tersedianya peralatan *Recovery* yang praktis, murah, dan mudah di dapatkan.
		Wawancara & Penyebaran Kuesioner a) Pelatih: Mengidentifikasi kebutuhan pemulihan (*Recovery*) atlet setelah latihan/ antar pertandingan yang cepat dan tuntas; b) Atlet: Mengidentifikasi bagaimana pemulihan (*Recovery*) berkontribusi pada kinerja fisik atlet selama latihan/ pertandingan.	a) Pelatih: Membutuhkan teknik *Recovery* yang efektif bagi atlet setelah latihan/ antar pertandingan yang cepat dan tuntas untuk memastikan kondisi fisik atlet tetap optimal; b) Atlet: Seringkali mengalami kelelahan setelah latihan/ bertanding, selain itu atlet sering mengalami kesulitan tidur setelah latihan/ bertanding terutama yang berintensitas tinggi.
		Kajian teori:	a) Konsep dan model *Recovery* pasca

		Review artikel olahraga tentang konsep dan teknik *Massage* dan stretching pasca latihan/ bertanding berbasis alat sederhana yang lebih efektif,aman,murah, dan mudah di dapatkan.	latihan/ bertanding menekankan pentingnya kebutuhan tubuh, untuk melakukan pemulihan setelah latihan/ bertanding terutama yang berintensitas tinggi untuk memastikan tubuh tetap dalam kondisi optimal; b) Penggunanaan alat *Massage* dan stretching yang sederhana merupakan strategi pemulihan (*Recovery*) yang efektif dan cepat, serta mudah didapatkan dan dilakukan baik secara berkelompok maupun individu, dan harganyapun terjangkau.
2	**Design**	Kaji teori konsep *Recovery Massage* dan stretching pasca berolahraga	Draft desain model *Massage* dan *stretching* berbasis peralatan sederhana yang siap divalidasi oleh ahli kesehatan olahraga dan Atlet
		Mengkaji efek dari penerapan Peralatan *Recovery* yang sederhana	
		Merancang model *Recovery Massage* dan stretching berbasis peralatan sederhana	
3	**Develop**	Validasi ahli	Diperolehnya penilaian dan masukan model *Massage* dan *stretching* dari ahli kesehatan olahraga
		Model *Massage* dan *stretching* berbasis peralatan sederhana (Skala kecil)	Diperolehnya draft model *Massage* dan *stretching* berbasis peralatan sederhana yang telah teruji keberterimaannya
4	**Implementation**	Mengkaji kelayakan Model *Massage* dan *stretching* untuk diterapkan pada atlet (kelompok besar)	Diperolehnya draft model *Massage* dan *stretching* berbasis peralatan sederhana yang telah teruji kelayakan
		Mengkaji Keefektifan gerakan untuk mendukung *Recovery* dengan indikator: Denyut nadi (DN), Tekanan darah (TD), Respirasi (R), Suhu (t), Skala Pengukuran Kelelahan (SPK), dan Evalusasi tidur dari LEEDS (LSEQ) (Skala Besar)	Draft uji efektifitas model *Massage* dan *stretching* berbasis peralatan sederhana dengan indikator pemulihan: Denyut nadi (DN), Tekanan darah (TD), Respirasi (R), Suhu (t), Skala Pengukuran Kelelahan (SPK), dan Evalusasi tidur dari LEEDS (LSEQ)
		Eksperimen pre-test dan post-test control group design	
5	**Evaluasi**	Dilakukan evaluasi dari tahap analyze sampai dengan implementation	Tersusun dan tersosialisasinya model *Massage* dan *stretching* untuk pemulihan kelelahan dan peningkatan kualitas tidur setelah latihan/bertanding berbasis peralatan sederhana
		Menerapkan perubahan atau perbaikan berdasarkan masukan dan saran yang di peroleh sejak tahap anlyze sampai dengan implementation	
		Meninjau kembali memastikan seluruh proses ADDIE untuk efisiensi	

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap *analyze* penulis melakukan studi pendahuluan untuk memperkuat isi latar berlakang dan sebagai dasar untuk mengembangakan Model *Massage* dan *Stretching* Untuk Pemulihan Kelelahan dan Peningkatan Kualitas Tidur Setelah Latihan/ Bertanding Berbasis Peralatan sederhana. *Analyze* yang di terapkan menggunkan observasi, wawancara serta penyebaran kuesioner, dan kajian teori.

a. Observasi di lapangan

Pada tahap ini penulis melakukan observasi di lapangan, dengan panduan observasi lapangan: a) mengamati teknik pemulihan (*Recovery*) yang di terapkan atlet; b) memperhatikan durasi istirahat atlet dalam satu sesi latihan atau antar pertandingan; c) mengkaji ketersediaan peralatan *Recovery* di pasaran yang praktis, murah, dan mudah di dapatkan. Hasil yang diperoleh: a) masih banyak atlet yang tidak melakukan pendinginan (*Recovery*) setelah latihan/ bertanding, serta cara monoton atlet yang tidak efektif sehingga mempengaruhi pemulihan fisik dan kinerja atlet; b) waktu istirahat dalam satu sesi latihan/ pertandingan yang pendek; c) tidak tersedianya peralatan sederhana untuk membantuk *Recovery* atlet yang praktis, murah, dan mudah di dapatkan.

b. Wawancara

Pada tahap ini penulis melakukan wawancara. Wawancara dilakukan secara luwes dan fleksibel, penulis melakukan wawancara kepada 2 pelatih, dan 8 atlet dengan panduan : a) pelatih: mengidentifikasi kebutuhan pemulihan (*Recovery*) atlet setelah latihan/antar pertandingan yang cepat dan

tuntas; b) atlet: mengidentifikasi bagaimana pemulihan (*Recovery*) berkontribusi pada kinerja fisik atlet selama latihan/ pertandingan. Hasil yang diperoleh : a) pelatih: membutuhkan teknik *Recovery* yang efektif bagi atlet setelah latihan/ antar pertandingan yang cepat dan tuntas untuk memastikan kondisi fisik atlet tetap optimal; b) atlet: Seringkali mengalami kelelahan setelah latihan/ bertanding, selain itu atlet sering mengalami kesulitan tidur setelah latihan/ bertanding terutama yang berintensitas tinggi.

c. Kuesioner

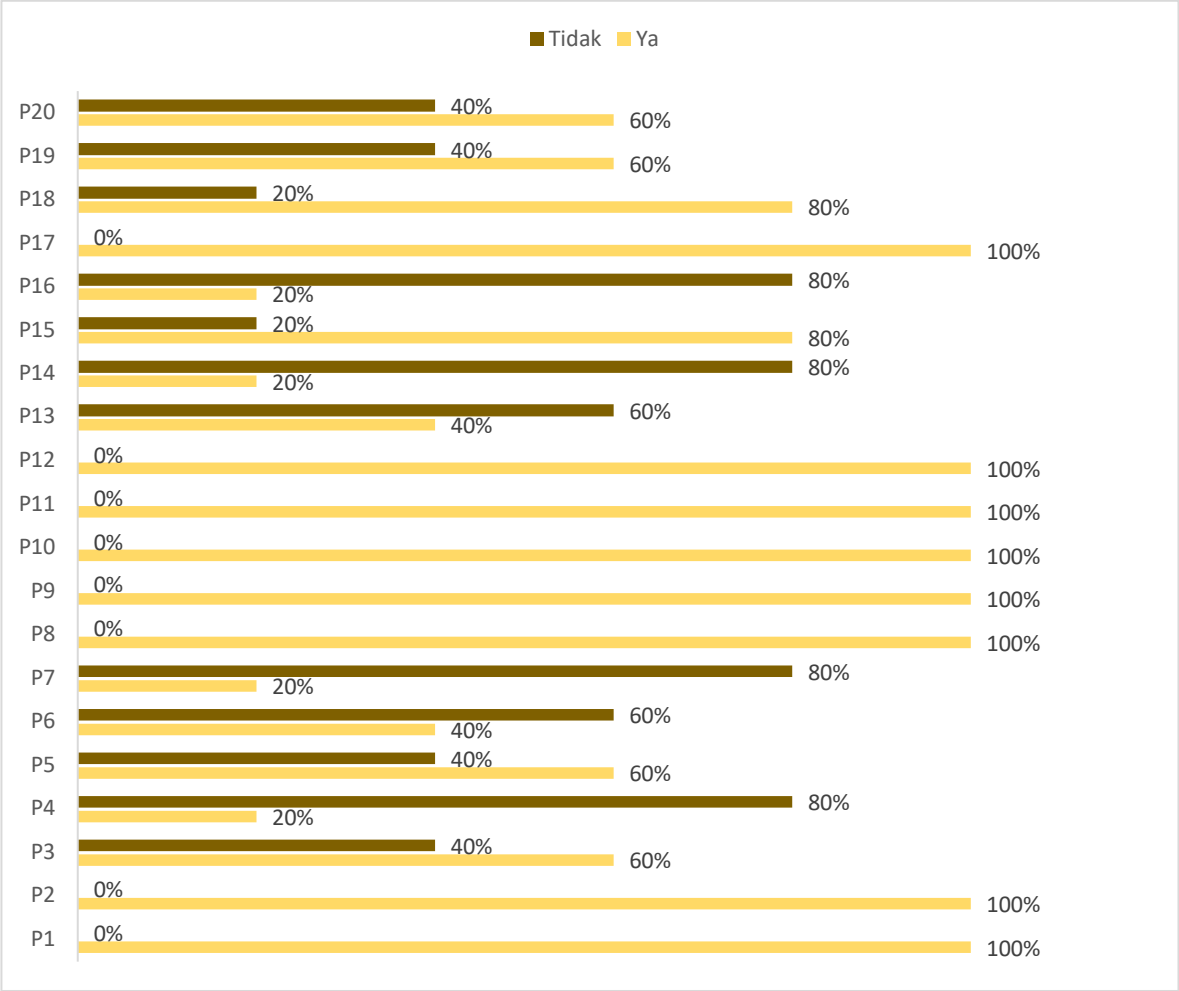
Kuesioner dikirim melalui via *whatsapps* menggunakan *google foam* yang di isi 5 pelatih dengan cabang olahraga yang berbeda. Pelatih yang melakukan pengisian kuesioner yaitu pelatih cabang olahraga bola basket, bola volly, bulutangkis, futsal, dan hockey, dan di 40 Atlet dengan cabang olahraga yang berbeda. Atlet yang melakukan pengisian kuesioner yaitu atlet cabang olahraga bola basket, bola volly, bulu tangkis, futsal, hockey, sepak bola, gulat, karate, korfball dan renang. Penyebaran kuesioner dimulai pada tanggal 20 Desember 2022 sampai dengan 28 Desember 2022, hasil diuraikan sebagai berikut:

Tabel 20. Hasil Kuesioner Pelatih

No	Pertanyaan	YA	TIDAK
1	Apakah diantara sesi latihan/ bertanding ada sesi *Recovery*?	100%	0
2	Apakah *Recovery* pasca latihan/ bertanding penting untuk di lakukan?	100%	0
3	Apakah atlet mengetahui macam *Recovery* yang biasa dilakukan pasca latihan/ bertanding?	60%	40%
4	Apakah lama frekuensi, intensitas, dan durasi yang diberikan sesi *Recovery* pasca latihan/ bertanding sudah terpenuhi?	20%	80%

5	Apakah ada teknik *Recovery* yang di lakukan pasca latihan/ bertanding?	60%	40%
6	Apakah gerakan yang di lakukan sudah mencakup komponen *Recovery* pasca latihan/ bertanding?	40%	60%
7	Apakah ada alat tambahan saat melakukan *Recovery*?	20%	80%
8	Apakah dengan alat tambahan atlet bersemangat melakukan *Recovery*?	100%	0
9	Apakah dengan alat tambahan menarik minat atlet untuk melakukan *Recovery*?	100%	0
10	Apakah atlet mudah melakukan gerakan *Recovery* pasca latihan/ bertanding?	100%	0
11	Apakah atlet mampu menyelesaikan rangkaian *Recovery* pasca latihan/ bertanding?	100%	0
12	Apakah ada usaha yang dilakukan untuk mengatasi atlet yang kesulitan dalam melakukan gerakan *Recovery*?	100%	0
13	Apakah *Recovery* yang dilakukan mengandung gerak stretching?	40%	60%
14	Apakah *Recovery* yang dilakukan mengandung gerak *Massage*?	20%	80%
15	Apakah dengan mengkombinasikan teknik dan alat *Recovery* akan menarik dan menyenangkan?	80%	20%
16	Apakah ada *Recovery* yang di lakukan menggunakan alat?	20%	80%
17	Apakah atlet membutuhkan *Recovery* yang aman, mudah, serta menyenangkan untuk dilakukan pasca latihan/ bertanding?	100%	0
18	Apakah atlet membutuhkan *Recovery* yang menggunakan peralatan yang ada dipasaran?	80%	20%
19	Apakah atlet membutuhkan teknik *Recovery* berbasis peralatan *Massage* dan stretching dipasaran?	60%	40%
20	Apakah ada saran/ masukan dari pelatih untuk model *Recovery* pasca latihan/ pasca bertanding?	60%	40%

Gambar 22. Grafik Hasil Kuesioner Pelatih

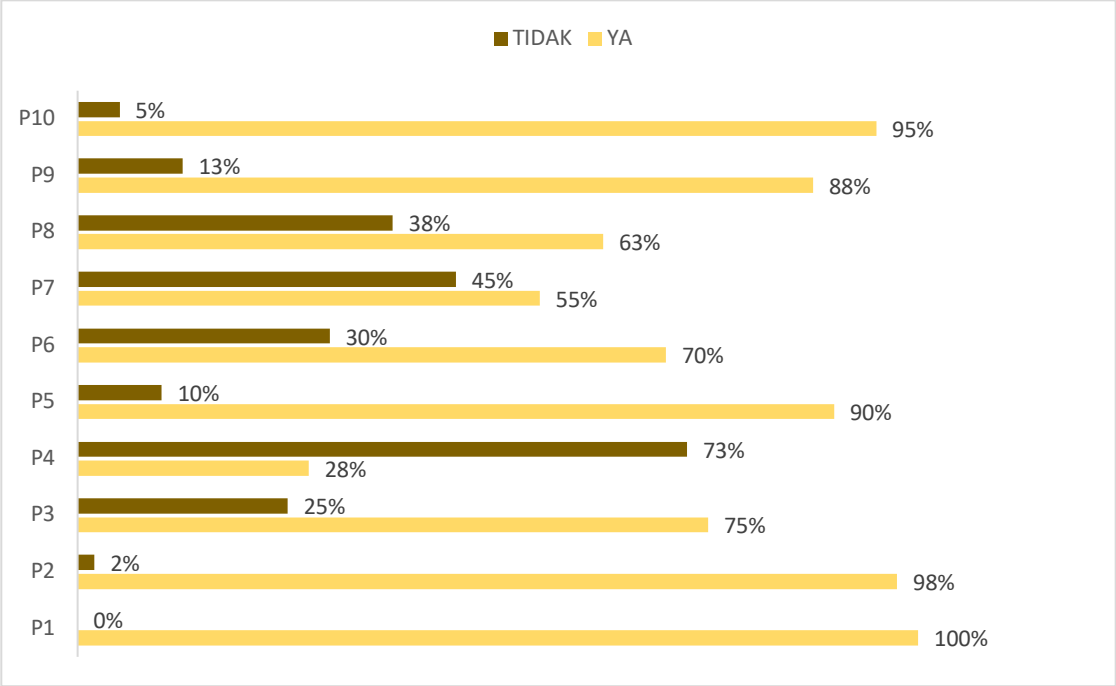


Tabel 21. Hasil Kuesioner Atlet

No	Pertanyaan	YA	TIDAK
1	Apakah atlet melibatkan diri dalam latihan intensitas tinggi/ dalan bertanding?	100%	0
2	Apakah atlet mengalami kelelahan yang sangat berarti setelah latihan/ bertanding?	98%	2%
3	Apakah ada pemulihan yang atlet terapkan pasca latihan/ bertanding?	75%	25%
4	Apakah lama frekuensi, intensitas, dan durasi yang diberikan sesi *Recovery* pasca latihan/ bertanding sudah terpenuhi?	27,50%	72,50%
5	Apakah kelelahan setelah latihan/ bertanding mempengaruhi jam tidur atlet?	90%	10%

6	Apakah anda merasa kualitas tidur mempengaruhi kinerja fisik atlet?	70%	30%
7	Apakah atlet melibatkan diri dalam sesi pemulihan stretching dan *Massage*?	55%	45%
8	Apakah ada alat tambahan saat melakukan *Recovery*?	62,50%	37,50%
9	Apakah dengan mengkombinasikan stretching dan *Massage* serta alat sederhana akan menarik dan menyenangkan?	87,50%	12,50%
10	Apakah atlet membutuhkan teknik *Recovery* yang aman, mudah, dan menyenangkan untuk dilakukan pasca latihan/ bertanding?	95%	5%

Gambar 23. Grafik Hasil Kuesioner Atlet



Hasil Survei diatas menunjukan bahwa pelatih membutuhkan teknik *Recovery* yang efektif, cepat dan tuntas bagi atlet setelah latihan maupun bertanding untuk memastikan kondisi atlet tetap optimal, begitupun dengan atlet yang sering kali mengalami kelelahan setelah latihan/ bertanding, dan tidak tersedianya peralatan *Recovery* yang praktis, murah, dan mudah

didapatkan di pasaran, selain itu atlet juga sering mengalami kesulitan tidur setelah latihan/ bertanding.

Kaji teori pada tahap *analyze* ini yaitu menganalisi dari sumber-sumber yang dalam hal ini kondisi *post exercise* dan juga peran *Recovery*, rekomendasi *Recovery* untuk menurukan tingkat kelelahan, dan meningkatkan kualitas tidur pasca latihan/ bertanding. Hasil analisis kaji lapangan dan kaji teori menghasilkan kisi-kisi sebagai berikut.

Tabel 22. Kisi-Kisi Model *Recovery Post Exercise* berbasis peralatan sederhana

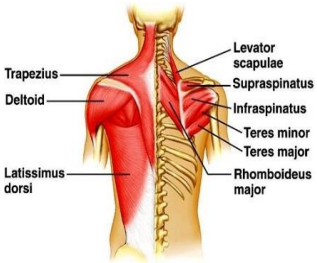
Kisi-kisi model *Recovery*

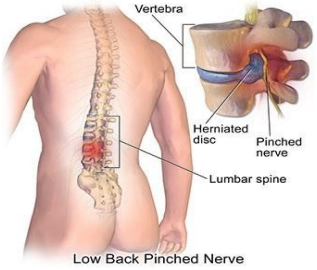
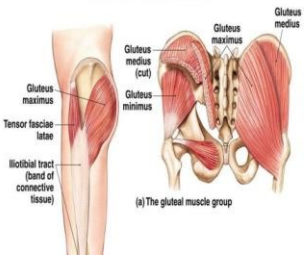
Post Exercise	**Parameter *Recovery***	**Pemulihan**	**Teknik dan Alat *Recovery***
Ketegangan psikologis	Kelelahan Kualitas Tidur Frekuensi Denyut Nadi Frekuensi Respirasi Tekanan Darah Suhu	Pumping effect	*Massage*
Penumpukan sisa metabolisme		Relaksasi otot	
Menghambat kembalinya darah dan cairan limfe		Memperlancar sirkulasi darah pada saraf tepi	
Ketegangan otot		Memicu respons neurokimiawi (dopamin, endofrin, serotonin, oksitosin) yang mendukung pemulihan	
Menghambat sirkulasi darah pada saraf tepi			Stretching
Meningkatkan suhu tubuh		Menormalkan kembali suhu tubuh	

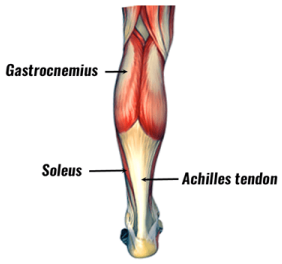
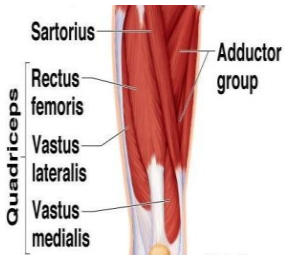
Dari kisi-kisi tersebut dapat disimpulkan perlu disusun desain *Recovery* pasca latihan/bertanding yang terdiri atas gerakan *stretching* dan *Massage*

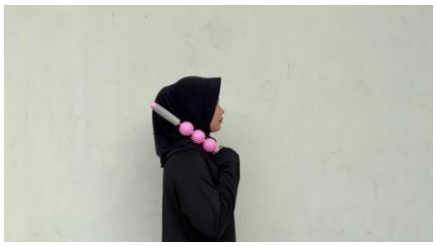
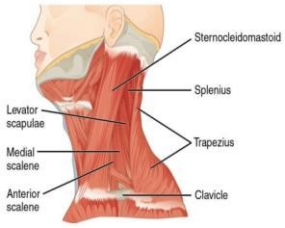
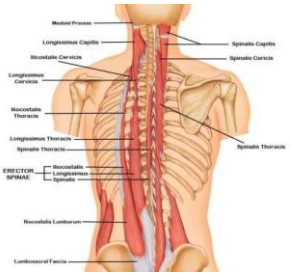
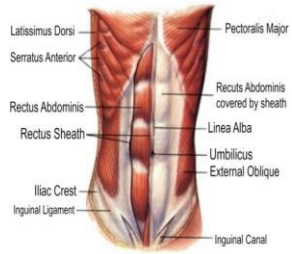
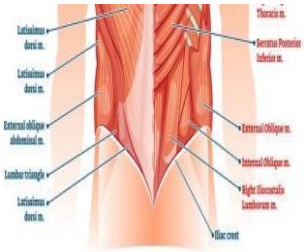
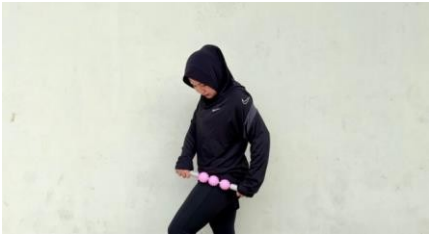
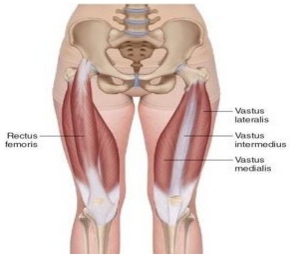
berbasis peralatan yang sederhana sehingga aman, nyaman, mudah, menarik serta murah untuk dilakukan. Pada tahap *Design,* dilakukan perancangan model *stretching* dan *Massage* pasca latihan/ bertanding untuk pemulihan kelelahan, dan peningkatan kualitas tidur, serta indikator pemulihan Tekanan Darah, Frekuensi Denyut, Frekuensi Respirasi, dan Suhu. Desain ini mengawali untuk proses tahapan-tahapan selanjutnya. Penyusun model *stretching* dan *Massage* dengan kerangka acuan dari hasil analisis kaji lapangan dan kaji Pustaka yang sudah disusun kisi-kisi di atas, draft desain model *stretching* dan *Massage* berbasis peralatan sederhana tersusun dari gerakan *Massage* menggunakan *Roal Foam Massage, Bokoma Massage, Ball Massage, Roller Stick Massage, Roller Massage, Segitiga Massage,* dan gerakan *stretching* menggunakan *Resistance Band*. Adapun *draft* awal model *Massage* dan stretching berbasis peralatan sederhana sebagai berikut.

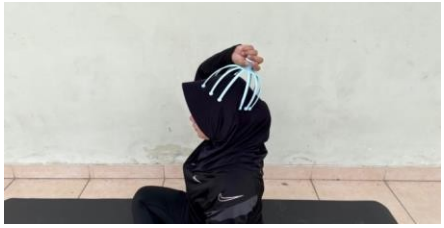
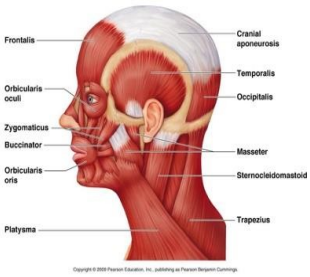
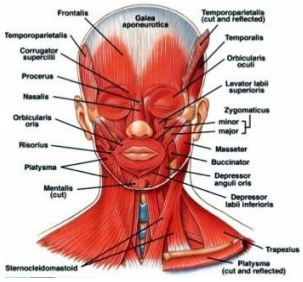
Tabel 23. Produk Awal

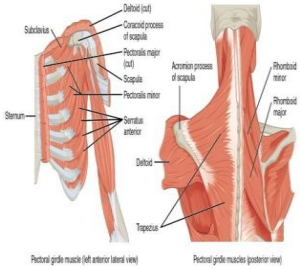
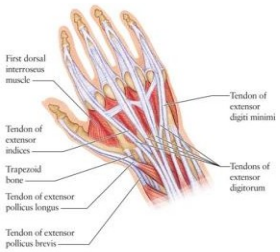
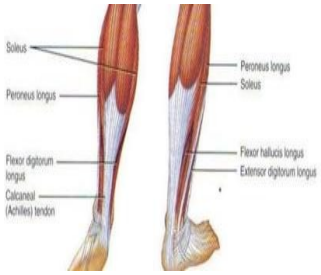
NO	GAMBAR	ANATOMI	KETER ANGAN
		-	**Roal Foam *Massage***
1	Punggung Atas dan Bawah		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam di belakang punggungdengan posisi badan telantang menghadapatas lalu gerakkan badan menggeser ke atas dan ke bawah - **Otot :** Deltoid dan Latissimus Dorsi

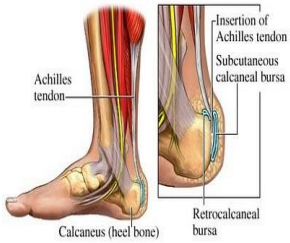
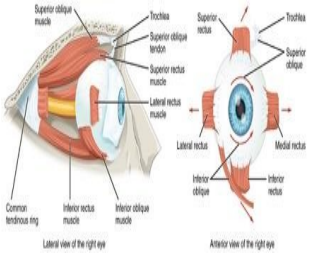
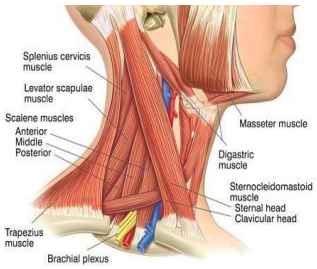
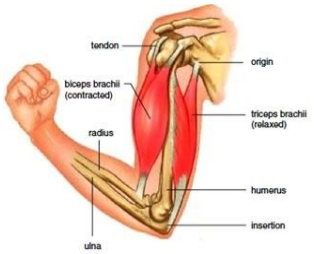
2	Otot Punggung Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam di belakang punggungbawah dengan posisi badan telentang ke atas dan gerakkan badan menggeser ke atas dan roal foam berguling kabagian bawah punggung - **Otot :** Lumbar Spine
3	Otot Dada Samping 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam dibagian samping dada dengan badan miring dan gerakanbadan menggeser ke atas dan ke bawahdan roal foam berguling naik dan turun - **Otot :** External Abdominal Oblique
4	Punggung Atas 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam di punggung atas dengan posisi badan telentang menghadapatas dan gerakkan badan menggeser ke atas dan ke bawah dan roal foam berguling ke atas dan bawah - **Otot :** The Rhomboid Muscle dan Trapezius
5	Panggul 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam dibagian punggung bawah dengan badan menduduki roal foam dan gerakkan ke bawah dan ke atas - **Otot :** Gluteus Maximus

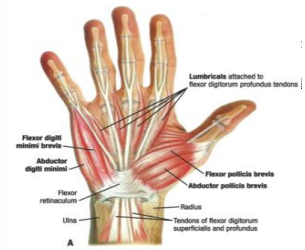
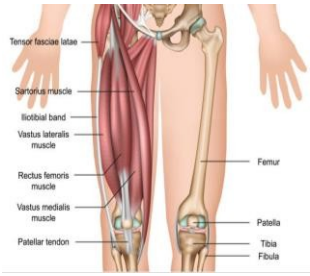
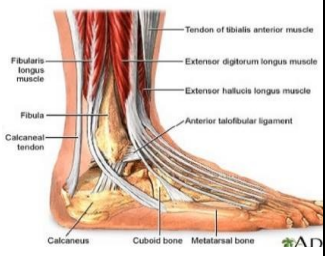
6	Lutut 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam dibawah lutut denganbadan menghadap bawah dan gerakkan roal foam ke atas dan kebawah pada bagian lutut - **Otot :** Anterios Compartment syndrome,Tibialis, dan Tibla
7	Betis 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam di bawah betis kaki dengan posisi badan duduk tegak dan kakilurus ke depan dan gerakan kaki ke atas dan ke bawah - **Otot :** Gastrocnemius dan Soleus
8	Paha Atas 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal foam di paha atas dengan posisi badan menghadap bawah dan dadadi angkat dan gerakkan paha bergulir ke atas dan ke bawah - **Otot :** Quadriceps
		-	**Roller Stick *Massage***
9	Leher Belakang 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan Roll Stick di belakang leher dengan posisi badan berdiri dan gerakkanroll stick dengan menggunaan kedua tangan ke atas dan ke bawah - **Otot :** Splenius Capitis

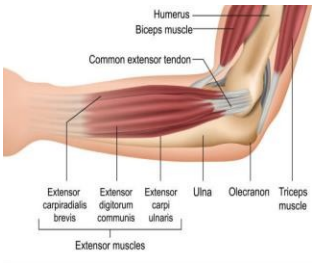
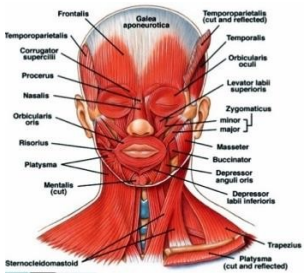
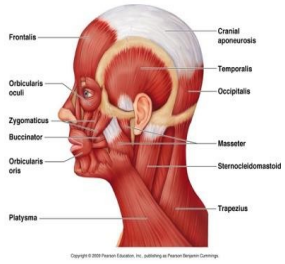
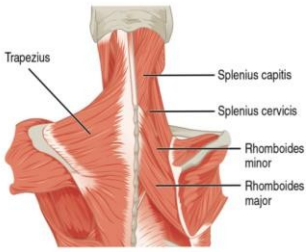
10	Leher Samping 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roll stick pada bagian leher samping dengan posisi badan berdiri tegakdan gerakkan roll stick ke atas dan ke bawah dengan menggunakan satu tangan - **Otot :** Sternocleidomastoid dan Splenius
11	Punggung 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roll stick dibelakang punggung dengan posisi badan berdiri tegak dan gerakkan roll stick ke kanan dan kiri dengan menggunakan dua tangan - **Otot : Spinalis Muscle**
12	Perut 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roll stick *Massage* di perut samping dengan posisi berdiri tegak dangerakkan roll stick ke atas dan ke bawah menggunakan dua tangan - **Otot :** Umblicius External Oblique
13	Punggung Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal stick *Massage* di punggung bawah belekang dengan posisi badan berdiri tegak dan gerakan roll stick ke atasdan ke bawah menggunakan dua tangan - **Otot :** External Oblique Maximus
14	Paha Atas 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal stick *Massage* di paha atas dengan posisi berdiri salah satu kaki di angkat dan gerakkan roll stick ke atas danke bawah menggunakan dua tangan untukmelaukan dorongan - **Otot :** Vastus Group Muscle

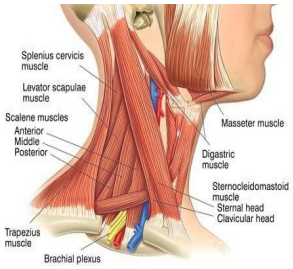
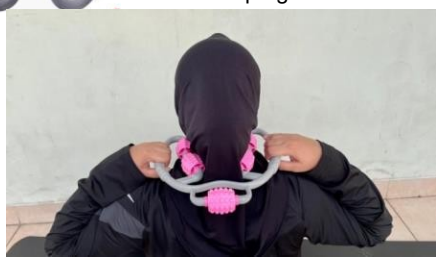
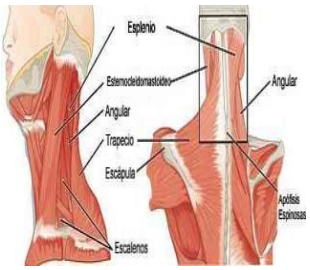
15	Betis Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roal stick *Massage* di belakang betis dengan posisi badan duduk dan salahsatu kaki ditekuk ke atas dan gerakkan roll stick ke atas dan ke bawah menggunakan dua tangan - **Otot :** Calf Muscle
16	Punggung Kaki 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roll stick di atas punggung kakidengan posisi badan duduk dan kedua kaki di tekuk lalu gerakkan roll stick ke atas dan ke bawah menggunakan kedua tangan untuk melakukan dorongan - **Otot :** Extensor Hallucis Longus Tendon
		-	**Bokoma *Massage***
17	Kepala 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagian atas kepala dan gerakkan alat bokuma naikdan turun untuk memijat. - **Otot :** Cranial Aponeurosis
18	Dahi 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagian dahi dan gerakkan alat bokuma naik dan turun untuk memijat. - **Otot :** Frontalis

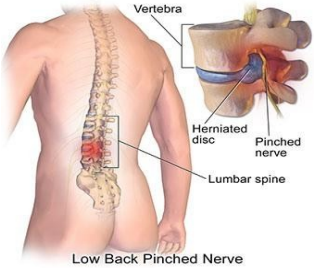
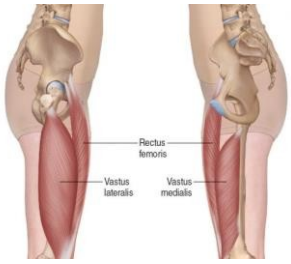
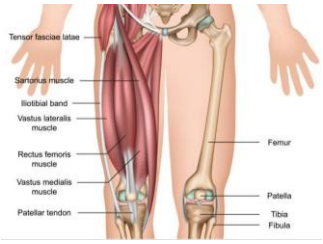
19	Bahu 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagian bahu dan gerakkan alat bokuma naik dan turun untuk memijat. - **Otot :** Deltoid (cut)
20	Siku 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagiansiku tangan dan gerakkan alat bokuma naik dan turun untuk memijat - **Otot :** Ulna, Lateral Epicondyle, dan Humerus
21	Punggung Tangan 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagian punggung tangan dan gerakkan alat bokuma naik dan turun untuk memijat. - **Otot :** Tendon Of Extensor Digitorum
22	Lutut 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagian atas lutut dan gerakkan alat bokuma naik dan turun untuk memijat. - **Otot :** Patella (Kneecap), Tibial Tubercle, danArtingular Cartilage
23	Betis Kaki 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagianbetis bawah dan gerakkan alat bokuma naik dan turun untuk memijat. - **Otot :** Soleus

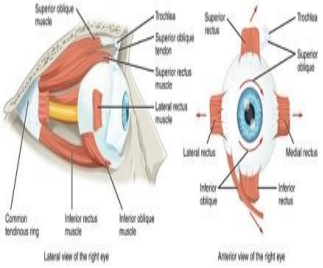
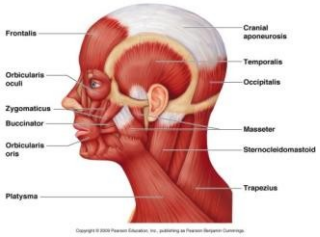
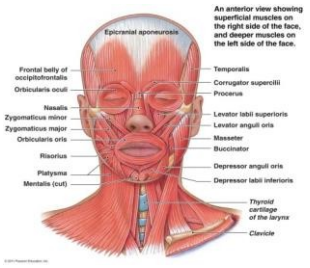
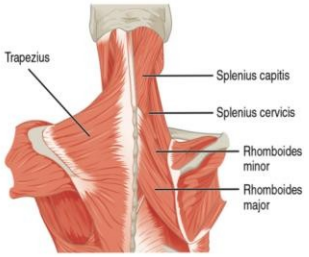
24	Tumit 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan alat bokuma *Massage* dibagian tumit dan gerakkan alat bokuma naik danturun untuk memijat. - **Otot :** Calcaneus (heel bone)
		-	**Ball *Massage***
25	Mata 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian mata lalu tekan ball *Massage* pada bagian mata - **Otot :** Superior Oblique dan Superius Rectus
26	Dagu 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian dagu lalu tekan ball *Massage* pada bagian dagu dan gerakkan ke atas dan ke bawah - **Otot :** Digastric Muscle
27	Lengan Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian tricep lalu tekan ball *Massage* pada bagian tricep dan gerakkan ke depan dan ke belakang - **Otot :** Triceps Brachii (relaxed)

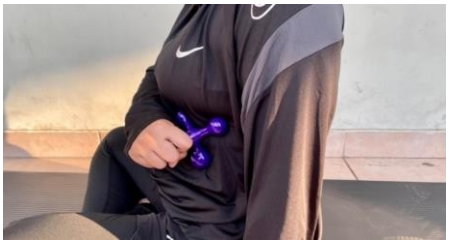
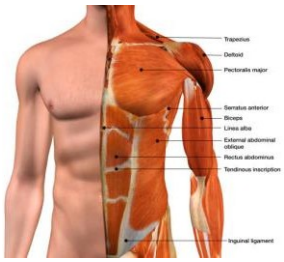
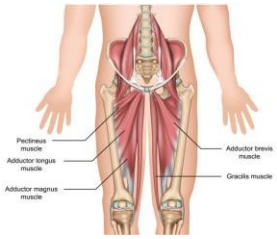
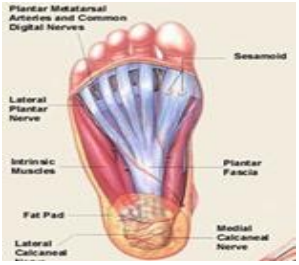
28	Lengan Dalam 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian lengan dalam lalu tekan ball *Massage* pada lengan bagian dalam dan gerakkan ke atas dan kebawah - **Otot :** Flexor Group Muscle dan PalmarisLongus
29	Telapak Tangan 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian pahaatas lalu tekan ball *Massage* pada paha atas dan gerakkan ke atas dan ke bawah - **Otot :** Lumbricals, Abductor, dan Flexor GroupsMuscle
30	Paha Atas 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian pahaatas dalam lalu tekan ball *Massage* pada paha atas dan gerakkan ball *Massage* ke atas dan ke bawah - **Otot :** Quadriceps Muscle
31	Engkel Kaki 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian engkeldalam lalu tekan ball *Massage* pada engkeldan gerakkan ball *Massage* memutar di daerah engkel - **Otot :** Fibula dan Calcenius Group Muscle
32	Telapak Kaki 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian telapak kaki lalu tekan ball *Massage* padatelapak kaki dan gerakkan ball *Massage* kedepan dan kebelakang - **Otot :** Plantar

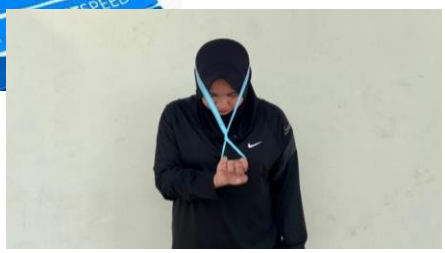
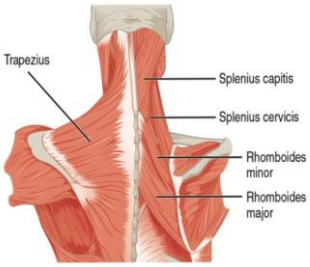
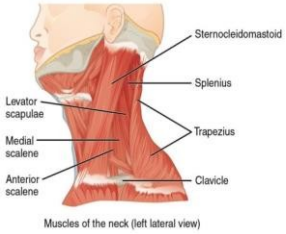
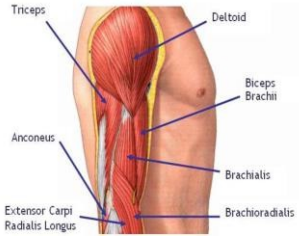
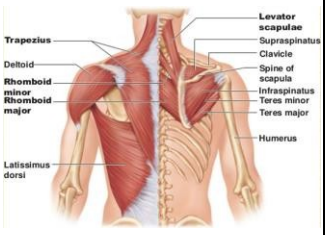
33	Kombinasi Siku Dalam dan Siku Luar		• **Cara Penggunaan :** Letakkan ball *Massage* pada bagian sikudalam dan masukkan alat bokoma pada siku luar - **Otot :** Biceps Muscle, Ulna dan Olectranon
		-	**Roller** ***Massage***
34	Dahi		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* di dahi pada bagian roller roda satu dengan menggerakkan alat ke atas dan ke bawah - **Otot :** Frontalis
35	Kepala		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* di atas kepalapada bagian roller roda satu dengan menggerakkan alat ke depan dan ke belakang - **Otot :** Cranial Aponeurosis
36	Leher Belakang		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* di leher belakangpada bagian roller roda satu dengan menggerakkan alat ke atas dan ke bawah - **Otot :** Splenius Capitis

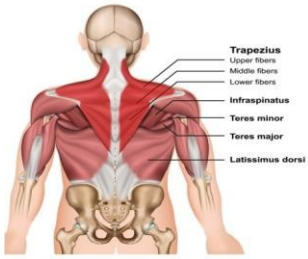
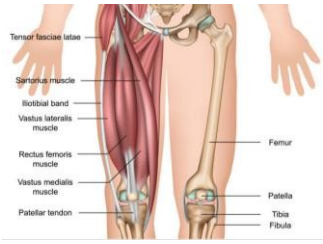
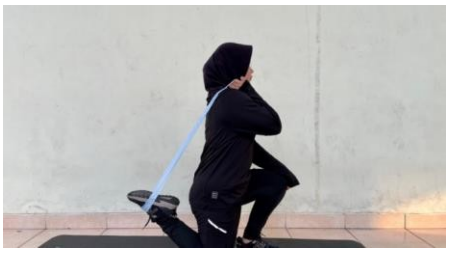
37	Dagu 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* di dagu pada bagian roller roda satu dengan menggerakkan alat ke atas dan ke bawah - **Otot :** Digastric Muscle
38	Leher Samping 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian leher samping dengan menggunakan roller roda dua dan menggerakkan alat ke atas dan kebawah - **Otot :** Angular dan Estemocleidomastoideo
39	Siku Luar dan Dalam 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian lengan dengan menggunakan roller roda dua dan menggerakkan alat ke depan danke belakang - **Otot :** Extensor muscle dan Triceps Muscle
40	Lengan Bagian Dalam 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian lengan bagian dalam dengan menggunakan roller roda satu dan menggerakkan alat ke atas dan ke bawah - **Otot :** Extensor Muscle
41	Perut Samping 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian perutdengan menggunakan roller roda dua dan menggerakkan alat ke atas dan ke bawah - **Otot :** External Oblique

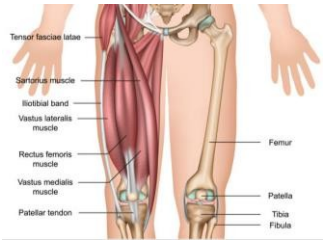
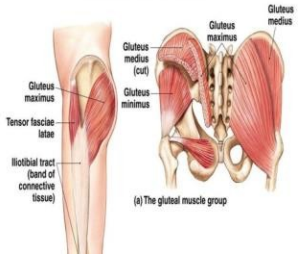
42	Punggung Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian punggung bawah dengan menggunakan roller roda satu dan menggerakkan alat keatas dan ke bawah - **Otot :** Lumbar Spine
43	Paha Samping 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian pahasamping dengan menggunakan roller roda dua dan menggerakkan alat ke depan dan ke belakang - **Otot :** Vastus Group dan Rectus
44	Paha Bagian Atas 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian paha atas dengan menggunakan roller roda satudan menggerakkan alat ke atas dan ke bawah - **Otot :** Rectus Femoris Muscle
45	Betis Samping 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian betis samping dengan menggunakan roller roda dua dan menggerakkan alat ke atas dan ke bawah untuk memijat - **Otot :** Fibularis Group dan Soleus
46	Punggun Kaki 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan roller *Massage* pada bagian punggung kaki atas dengan menggunakan roller roda satu dan menggerakkan alat keatas dan ke bawah - **Otot :** Extensor Hallucis Longus Tendon

		-	**Segitiga *Massage***
47	Mata 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagianmata lalu tekan segitiga *Massage* pada bagian mata - **Otot :** Superior Oblique dan Superius Rectus
48	Pelipis 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada pelipismata lalu tekan segitiga *Massage* pada bagian pelipis mata - **Otot :** Orbicularis Oculi
49	Wajah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagian wajah lalu tekan segitiga *Massage* pada bagian wajah lalu gerakan alat ke ke atasdan ke bawah - **Otot :** Masseter, Buccinator, dan Levator Group
50	Leher Belakang 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagian leher belakang dengan tekan segitiga *Massage* pada bagian leher belakang lalugerakan alat ke ke atas dan ke bawah - **Otot :** Splenius Capitis

51	Lengan Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagian triceps dengan tekan segitiga *Massage* pada bagian triceps lalu gerakan alat ke kedepan dan ke belakang - **Otot :** Triceps Mucles
52	Dada Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagian dada dengan tekan alat pada bagian tersebut lalu gerakan alat ke ke atas dan kebawah untuk memijat - **Otot :** Serratus Anterior
53	Dada Bawah Samping 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagian samping dada dengan tekan alat pada bagian tersebut lalu gerakan alat ke ke atasdan ke bawah untuk memijat - **Otot :** Umbilicus External Oblique
54	Thigh 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagian samping paha dengan tekan pada bagianalat tersebut lalu gerakan alat ke ke atasdan ke bawah untuk memijat - **Otot :** Gracilis Muscle dan Adductor Muscle
55	Tumit 		• **Cara Penggunaan :** Letakkan segitiga *Massage* pada bagian telapak kaki dengan tekan pada bagian tersebut lalu gerakan alat ke ke atas dan kebawah untuk memijat - **Otot :** Plantar

		-	**Resistance Band** ***Massage***
56	Leher 		• **Cara Penggunaan :** Berdiri tegak selebar bahu lalu masukkan karet ke kepala dengan tarik karet ke arahdepan dengan menggunakan satu tangan - **Otot :** Splenius Capitits
57	Leher Samping		• **Cara Penggunaan :** Berdiri tegak selebar bahu lalu masukkan karet ke kepala dengan tarik karet ke samping dengan menggunakan satu tangan - **Otot :** Sternocleidomastoid dan Splenius
58	Lengan Bawah		• **Cara Penggunaan :** Berdiri tegak selebar bahu lalu pegang karet kedua tangan dengan kencangkan karet ke atas dan salah satu tangan menahan setinggi bahu dan tahan selama 8hitungan. - **Otot :** Triceps Muscle
59	Punggung Samping Belakang		• **Cara Penggunaan :** Berdiri tegak selebar bahu lalu pegang karet kedua tangan dengan kencangkankaret ke ke samping dan angkat kedua tangan ke atas dan badan miring tahan selama 8 hitungan - **Otot :** Latossium Dorsi

60	Punggung Atas 		• **Cara Penggunaan :** Berdiri tegak selebar bahu lalu pegang karet kedua tangan dengan kencangkankaret ke ke samping dan angkat kedua tangan ke atas dan tahan selama 8 hitungan - **Otot :** Trapezius Muscle
61	Lengan Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Berdiri tegak selebar bahu lalu pegangkaret kedua tangan dengan kencangkankaret ke belakang dan salah satu tanganmenahan di perut dan tahan dalam 8 hitungan - **Otot :** Flexor Digitorium
62	Paha Atas 		• **Cara Penggunaan :** Berdiri tegak masukkan karet ke salah satulutut dengan tarik ke atas sehingga kaki terangkat dan tahan dalam 8 hitungan - **Otot :** Rectus Femoris Muscle
63	Paha Bawah 		• **Cara Penggunaan :** Masukkan karet band ke kaki lalu salah satu kaki di lipat ke belakang dan satunyauntuk menahan posisi duduk lalu kencangkan karet sampai kaki belakang terangkat dan tahan dalam 8 hitungan - **Otot :** Hamstring Muscle

64	Paha Atas 		• **Cara Penggunaan :** Masukkan karet band ke telapak kaki laluposis badan duduk dan kaki lurus ke depan di lantai lalu tarik karet ke belakanguntuk mengencangkan kaki dan tahan dalam 8 hitungan - **Otot :** Rectus Femoris Muscle
65	Panggul 		• **Cara Penggunaan :** Masukkan karet band ke telapak kaki laluposis badan terlentang menghadap atas dan kaki diangkat ke atas lalu tarik karet ke belakang untuk mengencangkan kaki dan tahan dalam 8 hitungan - **Otot :** Gluteus Maximus

2. Hasil Validasi Ahli Kesehatan

Pada tahap ini merupakan kegiatan pengembangan (*Develop*) yang pada intinya adalah kegiatan menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk model *stretching* dan *massage*. Setelah model *Recovery* tersusun, agar diperolehnya instrument yang valid, beberpa kegiatan yang telah dilakukan pengengebangan model dengan melakukan observasi dilapangan dari tahap *analyze, design*, kembudian dilanjutkan dengan validasi model yang dilakukan dengan indikator kriteria para ahli yang sesuai bidang kajian yang dikembangkan pada model *stretching* dan *massage* ini. Tahap *develop* ini meliputi, uji validitas oleh ahli, dan uji keberterimaan (skala kecil).

Tabel 24. Hasil Validasi Kesehatan

Pertanyaan	Penilai		S= r-lo		∑s	n*(c-1)	V=S/(n*(c-1)	Ket
	1	2	1	2				
1	5	5	4	4	8	8	1	Valid
2	5	5	4	4	8	8	1	Valid
3	5	4	4	3	7	8	0,87	Valid
4	5	4	4	3	7	8	0,87	Valid
5	4	5	3	2	5	8	0,62	Valid
6	4	4	3	2	5	8	0,62	Valid
7	5	5	4	3	7	8	0,87	Valid
8	5	5	4	3	7	8	0,87	Valid
9	5	4	4	3	7	8	0,87	Valid
10	5	5	4	3	7	8	0,87	Valid
11	5	5	4	3	7	8	0,87	Valid
12	5	4	4	3	7	8	0,87	Valid
13	5	5	4	3	7	8	0,80	Valid
14	5	5	4	3	7	8	0,87	Valid
15	5	4	4	3	7	8	0,87	Valid

Berdasarkan analisis menggunakan formula Aiken pada penilaian model yang dikembangkan, hasil yang didapatkan diuraikan sebagai berikut: Pertanyaan 1 model *stretching* dan *massage* sudah sesuai dengan kebutuhan untuk mengurangi tingkat kelelahan mendapatkan skor v 1. Pertanyaan 2 model *stretching* dan *massage* sudah sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan kualitas tidur mendapatkan skor v 1. Pertanyaan 3 model *stretching* dan *massage* sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan tekanan darah setelah latihan mendapatkan skor v 0,87. Pertanyaan 4 model *stretching* dan *massage* sudah sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan frekuensi denyut nadi setelah latihan mendapatkan skor v 0,87. Pertanyaan 5 model *stretching* dan *massage* sudah sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan frekuensi napas setelah latihan

mendaptakan skor v 0,62. Pertanyaan 6 model *stretching* dan *massage* sudah sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan suhu tubuh paska latihan mendapatkan skor v 0,62. Pertanyaan 7 peralatan model *stretching* dan *massage* yang digunakan sudah sesuai dengan kebutuhan *Recovery* mendapatkan skor v 0,87. Pertanyaan 8 Urutan model *stretching* dan *massage* sudah sesuai untuk mendukung tujuan *Recovery* mendaptkan skor v 0,87. Pertanyaan 9 Durasi model *stretching* dan *massage* sudah sesuai dengan kebutuhan atlet mendaptkan skor v 0,87. Pertanyaan 10 model *stretching* dan *massage* mudah untuk dilakukan mendapatkan skor v 0,87. Pertanyaan 11 peralatan *stretching* dan *massage* mudah didapatkan skor v 0,87. Pertanyaan 12 peralatan *stretching* dan *massage* relatif murah dan terjangkau skor v 0,87. Pertanyaan 13 model *stretching* dan *massage* menarik untuk dilakukan mendapatkan skor v 0,80. Pertanyaan 14 model *stretching* dan *massage* aman mendapatkan skor v 0,87. Pertanyaan 15 model *stretching* dan *massage* nyaman untuk di lakukan mendapatkan skor v 0,87.

Tabel 25. hasil uji aiken

Pertanyaan	**Penilai**		**S= r-lo**		$\sum s$	**n*(c-1)**	**V=S/(n*(c-1)**	**Ket**
	1	**2**	**1**	**2**				
1 Sampai 15	73	69	58	45	103	120	0,85	Valid

Berdasarkan hasil analisis Aiken terkait model *stretching* dan *massage* yang dikembangkan, nilai keseluruhan menunjukan 0,85 maka dapat dikatakan model *stretching* dan *massage* telah di susun layak dan valid untuk digunakan pada pemulihan pasca latihan/ bertanding berdasarkan penilaian ahli. Hal tersebut dengan kajian literatur bahwa Aiken 0,81 sampai 1.00 menunjukan bahwa kesepakatakan pengkategorian dari validitas konten yang mengacu pada

pengklasifikasikan validitas yang dikemukakan oleh Gilford (Guilford, 1956) adalah sebagai berikut: 0,80 < rxy < 1,00: validitas sangat tinggi (sangat baik), 0,60 <rxy < 0,80: validitas tinggi (baik), 0,40 < rxy < 0,60: validitas sedang (cukup), 0,20 < rxy < 0,40: validitas rendah (kurang), 0,00 < rxy < 0,20: validitas sangat rendah (jelek), lalu rxy < 0,00: tidak sah (Tomoliyus, 2020). Hali ini sesuai dengan pendapat lain bahwa nilai koefisien lebih dari 0,78 dapat di kategorikan baik (Pandawa, 2021). Oleh karena itu, setelah model dapat dikatakan layak dan valid atas dasar penilaian para ahli, tahap selanjutnya mengujicobakan model kepada atlet dan pelatih.

Tabel 26. Saran dan Masukan Ahli

Ahli	Saran dan Masukan	Aksi
Ahli 1	Setiap alat diberi deskripsi: nama, bahan, misalnya Foam Roller *Massage*r, bahan Foam. Secara umum diberi keterangan: Target area, durasi dan repetisi perlakuan per area, intensitas. Penyebutan nama alat dicek kembali (jika menggunakan terminologi bahasa Inggris gunakan secara konsisten). Cek kembali target area.	Sudah dilakukan revisi, dan akan disajikan pada buku panduan pelaksanaan
	Bedakan panduan antara penggunaan untuk tujuan jeda antar-pertandingan dan pemulihan sesudah pertandingan.	Saran telah diterima, pada penjelasan akan di sajikan pada tahap selanjutnya
	Program latihan untuk menginduksi kelelahan diberi FITT-nya supaya bisa dinilai kecukupan dalam menimbulkan kelelahan. Sebaiknya diuji coba dahulu.	Sudah dilakukan revisi, sebelum uji coba. Hasilkan akan disajikan pada tahap selanjutnya
	Pertimbangkan sisi ergonomis alat dan pengguna	Saran telah diterima, dan sudah dilakukan revisi. Hasil akan disajikan pada tahap selanjutnya.

Ahli 2	Mohon dibuat panduan instruksi pelaksanaan dibagian awal meliputi petunjuk pelaksanaan umum terdiri dari sarana yang di perlukan, dan waktu yang di butuhkan	Sudah dilakukan revisi, dan akan disajikan pada buku panduan pelaksanaan
	Perlu diujicobakan pada atlet sebelum pelaksanaan penelitian	Saran telah diterima, dan sudah dilakukan uji coba sebelum pelaksanaan penelitian

B. Hasil uji coba Produk

Pada tahap ini merupakan kegiatan pengembangan (develop) dimana sebelumnya telah dilakukan uji kelayakan terhadap model *stretching* dan *massage* yang telah disusun yang telah dinilai pada dua ahli dengan indikator kriteria yang sesuai bidang kajian yang dikembangkan, sehingga kegiatan tersebu menghasilkan model *stretching* dan *massage*. Pada tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba produk secara empirik pada atlet untuk melihat kepraktisan model *stretching* dan *massage* pasca latihan/ bertanding yang telah dikembangkan. Uji dapat didefinisikan sebagai percobaan untuk melihat kualitas sebuah model, sedangkan coba adalah pengujian sebuah produk atau desain sebelum dilakukan pada tahap yang lebih mendalam (Fahrozi, 2020). Maka dapat disimpulkan uji coba adalah tahap melakukan pengujian kepraktisan sebuah model atau produk yang akan dikembangkan, sebelm di uji pada tahap efetivitas.

1. Uji Keberterimaan Produk (Skala kecil)

Pada tahap uji skala kecil ini bertujuan untuk melakukan ujicoba di lapangan dengan metode keberterimaan, yang menyatakan mudah, kenyamanan, keamanan, kemenarikan, kemanfaatan, dan murah. Pada tahap

ini yang dinilai adalah model *stretching* dan *massage* yang dikembangkan. Subjek pada tahap ini adalah 10 atlet dengan cabang olahraga yang berbeda dan 1 pelatih . Dikutip dari buku penelitian dan pengembangan olahraga bahwa uji skala terbatas harus dilakukan 1 sampai 3 tempat penelitian dengan partisipan minimal 6-12 partisipan (Fahrozi dkk, 2020: 108). Data uji coba keberterimaan akan disajikan sebagai berikut:

Tabel 27. Hasil Uji Skala kecil Atlet

NO	Aspek yang dinilai	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Peresentase	Ket
1	MUDAH	39	40	97,5%	Mudah
2	NYAMAN	35	40	87,5%	Nyaman
3	AMAN	35	40	87,5%	Aman
4	MENARIK	32	40	80%	Menarik
5	MANFAAT	35	40	87,5%	Manfaat
6	MURAH	37	40	92,5%	Murah

Hasil Uji Skala kecil Pelatih

NO	Aspek yang dinilai	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Peresentase	Ket
1	MUDAH	4	4	100%	Mudah
2	NYAMAN	4	4	100%	Nyaman
3	AMAN	4	4	100%	Aman
4	MENARIK	3	4	75%	Menarik
5	MANFAAT	4	4	100%	Manfaat

6	MURAH	4	4	100%	Murah

2. Uji Kelayakan Produk (Skala besar)

Uji kelayakan (skala besar) menggunakan kuesioner untuk menguji model *stretching* dan *massage* yang menyatakan mudah, kenyamanan, keamanan, kemenarikan, kemanfaatan, dan murah. Subjek pada tahap ini adalah 22 atlet dengan 2 cabang olahraga yaitu Bulutangkis dan Futsal dan 2 pelatih. Pada uji kelayakan skala besar juga dilakukan uji respons menggunakan *one group pre-test post-test design,* yaitu dengan menguji beberapa indikator *Recovery* untuk mengetahui kelayakan penerapan produk, dalam penelitian ini terdapat satu grup perlakuan yaitu melakukan model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana pasca latihan/ bertanding.

Tabel 28. Hasil Uji Skala besar Atlet

NO	Aspek yang dinilai	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Peresentase	Ket
1	MUDAH	75	88	85,22%	Mudah
2	NYAMAN	72	88	81,81%	Nyaman
3	AMAN	75	88	85,22%	Aman
4	MENARIK	68	88	77,27%	Menarik
5	MANFAAT	75	88	85,22%	Manfaat
6	MURAH	68	88	77,27%	Murah

Tabel 29.Hasil Uji Besar Pelatih

NO	Aspek yang dinilai	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Peresentase	Ket
1	MUDAH	8	8	100%	Mudah
2	NYAMAN	8	8	100%	Nyaman

3	AMAN	7	8	87,5%	Aman
4	MENARIK	6	8	75%	Menarik
5	MANFAAT	8	8	100%	Manfaat
6	MURAH	7	8	87,5%	Murah

Berdasarkan tabel di atas pada penilaian uji coba skala besar dapat dilihat bahwa dari aspek kemudahan sebesar 85,22% dikategorikan aman, dari aspek kenyamanan sebasar 81,81% dikategorikan nyaman, dari aspek keamanan sebesar 85,22% dikategorikan aman, aspek kemenarikan sebesar 77,27% dikategorikan menarik, dan aspek kebermanfaatan sebesar 85,22% dikategorikan bermanfaat, dan dari aspek harga sebesar 77,27% dikategorikan murah, jadi keseluruhan data dari hasil angket uji coba skala kecil dikategorikan "Layak".

a. Deskriptive data

Tabel 32. Tabel 29 Deskriptive Data

Descriptive Statistics

Item	Jumlah	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TD_SIS_PRE	22	112	159	131,00	13,30
TD_DIS_PRE	22	70	106	83,64	8,81
DN_PRE	22	70	148	114,27	18,62
R_PRE	22	39	50	45,59	3,74
t_PRE	22	35,5	37,1	36,25	0,41
TD_SIS_POST	22	95	152	124,00	15,47
TD_DIS_POST	22	68	109	79,86	10,78
DN_POST	22	62	137	88,55	17,82
R_POST	22	33	50	42,73	4,84
t_POST	22	34,2	36,8	35,40	0,79

Hasil analisis deskriptif diatas diperoleh rata-rata pada masing-masing item dari 22 subjek penelitian sebelum *Recovery* yaitu: Tekanan Darah Sistol (TD) 131,00 pada simpangan baku 13,30, Tekanan darah Diastol (TD) 83,64 pada simpangan baku 8,81. Pada Denyut nadi (DN) 114,27 ada simpangan baku 18,62. Pada Frekuensi Napas (R) 45,59 pada simpangan baku 3,74. Pada suhu tubuh (t) 36,25, pada simpangan baku 0,41. Sesudah *Recovery* yaitu: Tekanan Darah Sistol (TD) 124,00 pada simpangan baku 15,47, Tekanan darah Diastol (TD) 79,86 pada simpangan baku 10,87. Pada Denyut nadi (DN) 88,55 ada simpangan baku 17,82. Pada Frekuensi Napas (R) 42,73 pada simpangan baku 4,84. Pada suhu tubuh (t) 35,40, pada simpangan baku 0,79.

Setelah didapatkan hasil analisis deskriptif data Tekanan Darah (TD), Denyut Nadi (DN), Respirasi (R,), dan Suhu (t) sebelum dan setelah *Recovery*. selanjutnya akan dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah model *Massage* dan *stretching* berbasis peralatan sederhana berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan rumus *Shapiro-Wilk* yaitu nilai P> 0,05 maka data dikatakan Normal.

b. Data Kelayakan

Tabel 30. Data Kelayakan

Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Item	Signifikansi	Keterangan
TD_SIS_PRE	0,24	Normal
TD_DIS_PRE	0,01	Tidak Normal

DN_PRE	0,62	Normal
R_PRE	0,03	Tidak Normal
t_PRE	0,91	Normal
TD_SIS_POST	0,64	Normal
TD_DIS_POST	0,00	Tidak Normal
DN_POST	0,24	Normal
R_POST	0,32	Normal
t_POST	0,17	Normal

Berdasarkan tabel diatas pada hasil uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* dapat dilihat nilai signifikansi pada subjek sebelum *Recovery* yaitu: Tekanan darah sistol (TD) 0,24 dikatakan normal, Tekan darah diastole (TD) 0,01 tidak normal. Pada Denyut nadi (DN) 0,62 normal. Pada Frekuensi Napas (R) 0,03 tidak normal. Pada Suhu tubuh (t) 0,91 normal. sesudah *Recovery* yaitu: Tekanan darah sistol (TD) 0,64 dikatakan normal, Tekan darah diastole (TD) 0,00 tidak normal. Pada Denyut nadi (DN) 0,62 normal. Pada Frekuensi Napas (R) 0,32 normal. Pada Suhu tubuh (t) 0,17 normal.

Setelah didapatkan hasil analisis deskriptif dan hasil uji normalitas data diatas, selanjutnya akan dilakukan uji beda, pengujian untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara sebelum dan sesudah melakukan model model *stretching* dan *massage* tersebut, namun untuk data berskala rasio dan berdistribusi normal dapat dianalisis menggunakan Uji *Paired t-test.*

Tabel 31. Hasil Uji *Paired Test*

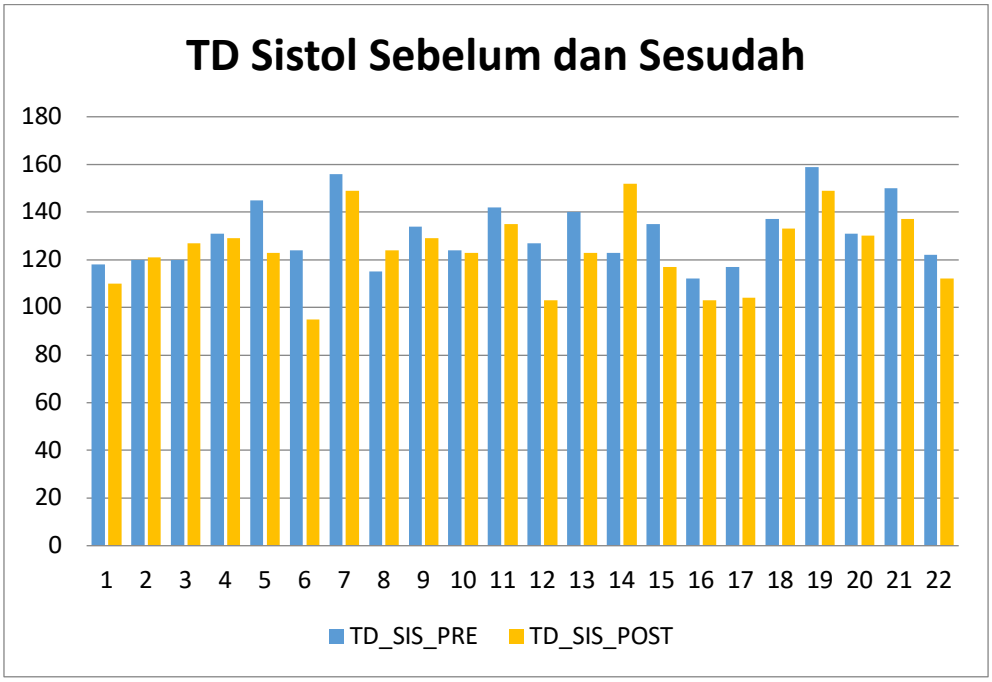
Hasil Uji *Paired t-test*

No	Variabel	Mean	Sig. (2-tailed)	Keterangan
1	TD_SIS_PRE - TD_SIS_POST	7,00	0,015	Tidak Berbeda Signifikan

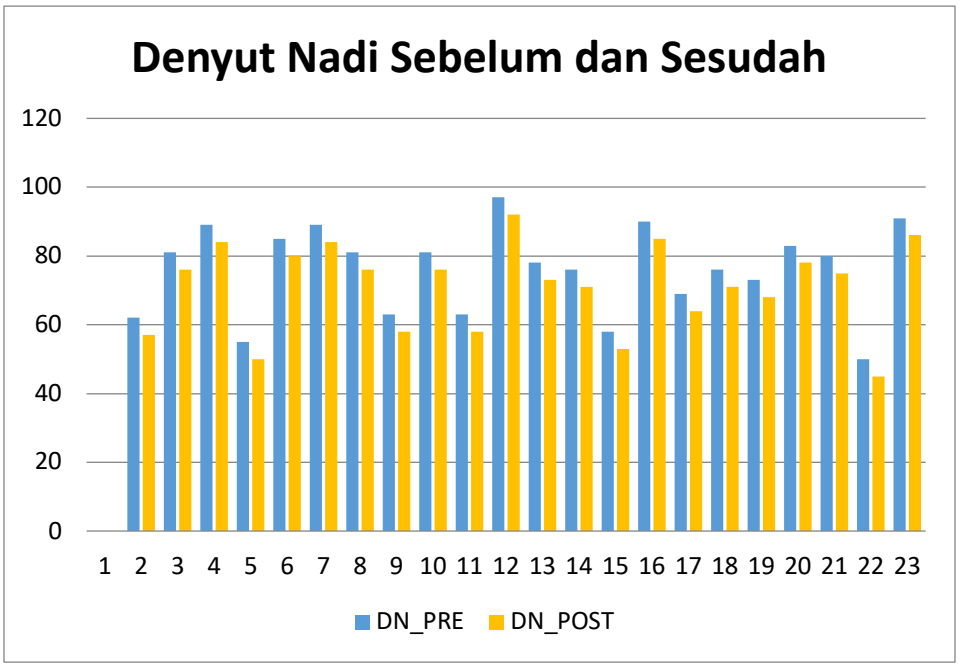
2	DN_PRE - DN_POST	25,73	0,000	Berbeda Signifikan
3	t_PRE - t_POST	0,85	0,000	Berbeda Signifikan

Berdasarkan tabel diatas pada taraf signifikansi nilai yang didapat 0,015 artinya nilai signifikansi lebih besar dari 0,005 (P> 0,005) yaitu tidak terdapat perbedaan antara *Pretest-Posttest* maka Ho diterima dan Hi ditolak. Dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana tidak efektif untuk Pemulihan Tekanan Darah sistolik (TD), dan 0,000 artinya nilai signifikansi lebih kecil dari 0,005 (P< 0,005) yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara *Pretest-Posttest* maka Ho ditolak dan Hi diterima. Dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana efektif untuk Pemulihan Denyut Nadi (DN), dan menstabilkan Suhu tubuh (t). Data digambarkan dalam diagram sebagai berikut :

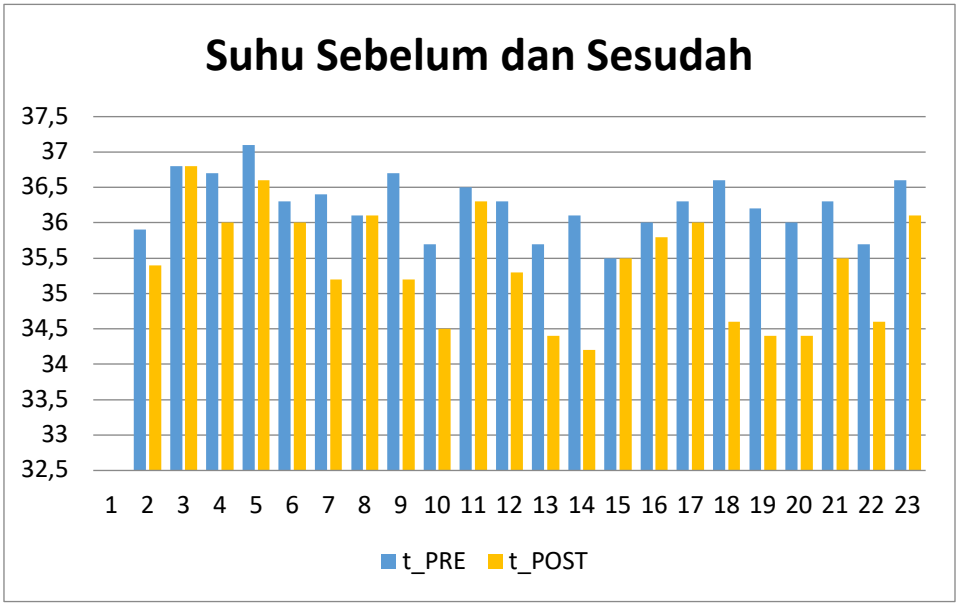
Gambar 9. TD Sistol Sebelum dan Sesudah



Gambar 10. Denyut Nadi Sebelum dan Sesudah



Gambar 11. Suhu Sebelum dan Sesudah



Selanjutnya akan dilakukan uji beda, pengujian untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara sebelum dan sesudah melakukan latihan model *stretching*

dan *massage* tersebut, namun untuk data berskala ordinal Respirasi (R) dan Tekanan Darah Diastolik (TD) berdistribusi tidak normal dapat dianalisis menggunakan *Uji Wilcoxon Signed Ranks Test*.

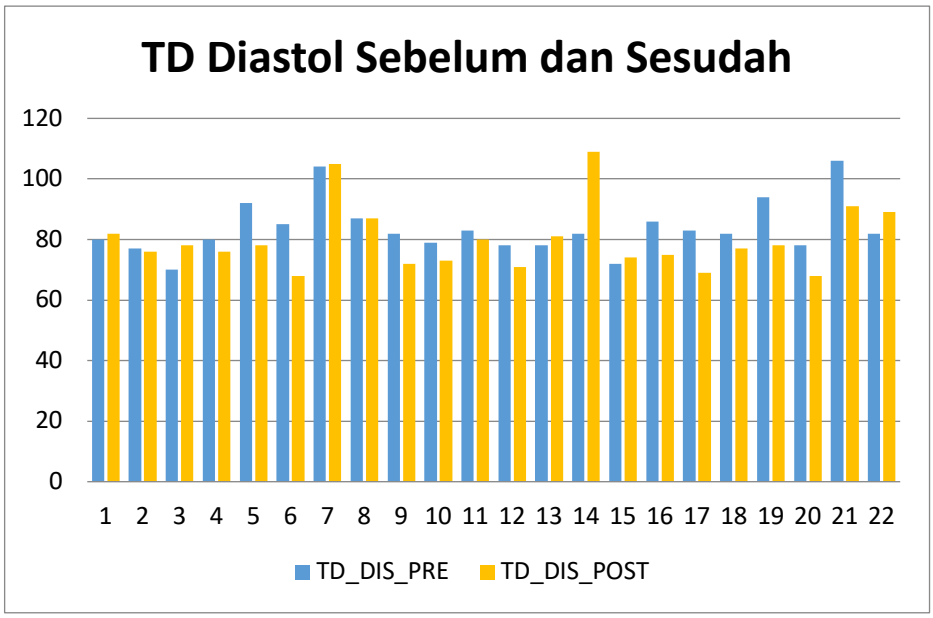
Tabel 32. Hasil Uji *Wilcoxon*

Hasil Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*

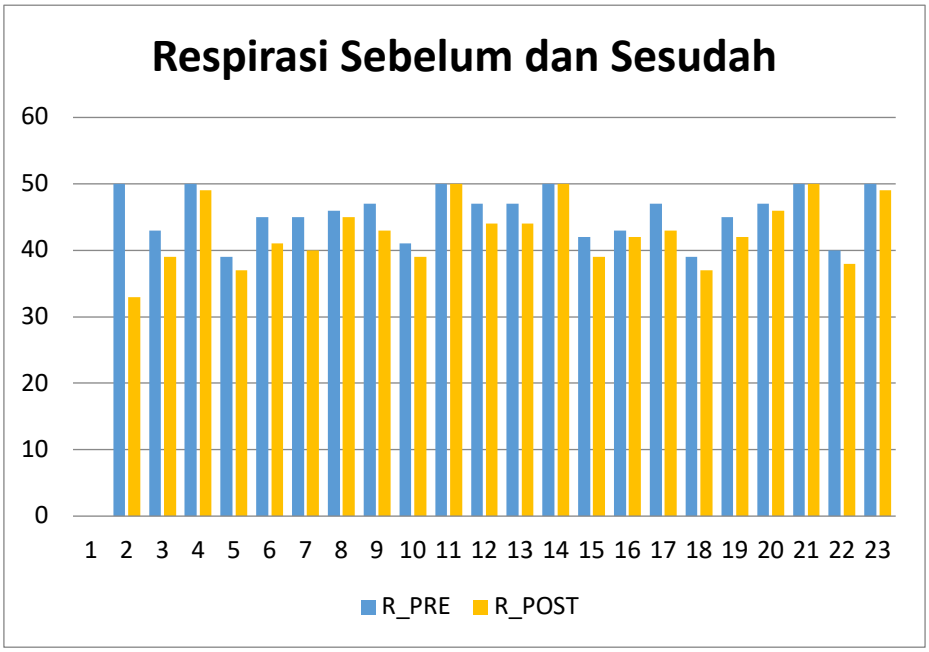
No	Variabel	Ties	Signifikansi	Keterangan
1	TD_DIS_POST - TD_DIS_PRE	1	0,000	Berbeda Signifikan
2	R_POST - R_PRE	3	0,040	Tidak Berbeda Signifikan

Berdasarkan tabel diatas ppada taraf signifikansi nilai yang didapat 0,000 artinya nilai signifikansi lebih kecil dari 0,005 (P< 0,005) yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara *Pretest-Posttest* maka Ho ditolak dan Hi diterima. Dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana efektif untuk pemulihan Tekanan darah diastole (TD) dan 0,04 artinya nilai signifikansi lebih besar dari 0,005 (P> 0,005) yaitu tidak terdapat perbedaan antara *Pretest-Posttest* maka Ho diterima dan Hi ditolak. Dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana tidak efektif untuk menstabilkan Frekuensi Nafas (R) digambarkan dalam diagram sebagai berikut :

Gambar 12. TD Diastol Sebelum dan Sesudah



Gambar 13. Respirasi Sebelum dan Sesudah



Berdasarkan hasil *Uji Paired t-test dan Uji Wilcoxon Signed Ranks Test* dapat disimpulkan model *stretching* dan *massage* yang dikembangkan aman dan membawa dampak postif terhadap respon fisiologis atlet dalam

Pemulihan Tekanan Darah (TD), dan untuk Pemulihan Denyut Nadi (DN), menstabilkan Frekuensi Nafas (FN), dan menstabilkan suhu tubuh (t) bagi atlet pasca latihan maupun pasca bertanding. Setelah didapatkan hasil analisis diatas, selanjutnya akan dilakukan uji kefektifan, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kefektifan model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana pasca latihan maupun bertanding.

C. Revisi Produk

Pada tahap ini penulis melakukan revisi produk berdasarkan saran dan masukkan dari ahli Kesehatan olahraga model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana. Revisi dari saran dan masukan disajikan sebagai berikut: Pada revisi Model *Massage* dan *stretching* diatas, yaitu Total durasi waktu *Recovery* yang telah di desain adalah 15 menit, dengan total durasi gerakan 9 menit, durasi istirahat antar gerakan 5 menit, durasi pergantian alat 2 menit. Alat yang digunakan dalam desain model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana ini adalah alat yang mudah dan murah yaitu : *Roal Foam Massage, Bokoma Massage, Kayu Grigi Massage, Roller Stick Massage, dan Resistance Band*.

D. Hasil Uji Efektifitas Produk

Uji efektivitas adalah pengujian yang dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan penggunaan media atau model yang telah dikembangkan padapartisipan yang diujicobakan (Fitra & Maksum, 2021).

Setelah dilakukan uji kelayakan, dilanjutkan pengujian menggunakan *Randomized Controlled Trials* (RCT) yaitu *control group pretest-posttest*

design. Sampel dibagi menjadi dua kelompok secara random. Kelompok perlakuan 1 (Model *Massage dan Stretching* berbasis peralatan sederhana) dan kelompok 2 yaitu kelompok kontrol (tidak diberikan perlakuan). Adapun desain penelitian *RCT Control group pretest-posttest design* disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 33. Hasil Uji Efektivitas Produk

Control Group Pretest-Posttest Design

Pretest	Perlakuan	Posttest
Y1	X	Y2
Y3		Y4

Keterangan :

Y1: Nilai Pretest kelas treatment
Y2: Nilai postest kelas treatment
Y3: Nilai pretest kelas kontrol
Y4: Nilai postest kelas kontrol
X : Pengembangan Model *Recovery*

Pengukuran *pre-test* dan *post-test* indikator yang meliputi Tekanan darah, denyut nadi, respirasi, suhu tubuh, skala pengukuran kelelahan, dan kualitas tidur.

1. Deskriptive data hasil uji keefektifan

Tabel 38. Hasil Uji Keefektifan

Hasil Uji Descriptive

No	Variabel	Jumlah	Mean	Std. Deviasi
1	SIS_Treat_Pre	30	116,37	10,73
2	SIS_Kont_pre	30	114,07	10,95
3	SIS_Treat_Post	30	122,87	9,93
4	SIS_Kont_Post	30	124,93	10,79
5	SIS_Treat_Rec	30	117,03	9,95

6	SIS_Kont_Rec	30	113,30	10,40
7	DIS_Treat_Pre	30	70,70	3,00
8	DIS_Kont_pre	30	70,53	2,53
9	DIS_Treat_Post	30	98,80	3,26
10	DIS_Kont_Post	30	96,27	2,92
11	DIS_Treat_Rec	30	69,87	2,90
12	DIS_Kont_Rec	30	71,40	2,24
13	DN_Treat_Pre	30	66,70	3,00
14	DN_Kont_Pre	30	65,60	2,49
15	DN_Treat_Post	30	91,80	3,26
16	DN_Kont_Post	30	89,27	2,92
17	DN_Treat_Rec	30	65,87	2,90
18	DN_Kont_Rec	30	66,40	2,24
19	R_Treat_Pre	30	15,90	2,99
20	R_Kont_Pre	30	18,03	2,97
21	R_Treat_Post	30	22,37	3,18
22	R_Kont_Post	30	23,13	2,96
23	R_Treat_Rec	30	15,57	2,80
24	R_Kont_Rec	30	18,70	2,49
25	t_Treat_Pre	30	35,33	0,30
26	t_Kont_Pre	30	36,33	0,30
27	t_Treat_Post	30	37,22	0,67
28	t_Kont_Post	30	38,04	0,46
29	t_Treat_Rec	30	36,31	0,25
30	t_Kont_Rec	30	36,81	0,25
31	SPK_Treat_Pre	30	25,87	2,90
32	SPK_Kont_Pre	30	25,40	2,24
33	SPK_Treat_Post	30	40,80	3,26
34	SPK_Kont_Post	30	38,27	2,92
35	SPK_Treat_Rec	30	25,70	3,00
36	SPK_Kont_Rec	30	25,60	2,49
37	LESQ_Treat_Pre	30	62,38	10,21
38	LSEQ_Kont_Pre	30	62,63	12,36
39	LESQ_Treat_Rec	30	78,97	8,80
40	LSEQ_Kont_Rec	30	69,80	11,30

Berdasarkan tabel diatas pada hasil analisis stastitik deskriptif diperoleh rata-rata pada masing-masing item dari 30 subjek penelitian

sebelum latihan (*Pre*): Tekanan darah sistolik (TD) kelompok *treatment* 116,37 pada simpangan baku 10,73 pada kelompok kontrol 114,07 pada simpangan baku 10,95, Tekanan datah diastolik (TD) kelompok *treatment* 70,70 pada simpangan baku 3,00 pada kelompok kontrol 70,53 pada simpangan baku 2,53. Pada Denyut nadi (DN) kelompok *treatment* 66,70 pada simpangan baku 3,00 pada kelompok kontrol 65,60 pada simpangan baku 2,49. Pada Frekuensi Napas (R) kelompok *treatment* 15,90 pada simpangan baku 2,99 pada kelompok kontrol 18,03 pada simpangan baku 2,97. Pada Suhu tubuh (t) kelompok *treatment* 35,33 pada simpangan baku 0,30 pada kelompok kontrol 36,33 pada simpangan baku 0,30. Pada Skala pengukuran kelelahan (SPK) kelompok *treatment* 25,87 pada simpangan baku 2,90 pada kelompok kontrol 25,40 pada simpangan baku 2,24. Pada Kualitas tidur (LESQ) kelompok *treatment* 62,38 pada simpangan baku 10,21 pada kelompok kontrol 62,63 pada simpangan baku 12,36.

Hasil rata-rata setelah latihan (*Post*): Tekanan darah sistolik (TD) kelompok *treatment* 122,87 pada simpangan baku 9,93 pada kelompok kontrol 124,93 pada simpangan baku 10,79, Tekanan datah diastolik (TD) kelompok *treatment* 98,80 pada simpangan baku 3,26 pada kelompok kontrol 96,27 pada simpangan baku 2,92. Pada Denyut nadi (DN) kelompok *treatment* 91,80 pada simpangan baku 3,26 pada kelompok kontrol 89,72 pada simpangan baku 2,92. Pada Frekuensi Napas (R) kelompok *treatment* 22,37 pada simpangan baku 3,18 pada kelompok kontrol 23,13 pada simpangan baku 2,96. Pada Suhu tubuh (t) kelompok *treatment* 37,22 pada

simpangan baku 0,67 pada kelompok kontrol 38,04 pada simpangan baku 0,46. Pada Skala pengukuran kelelahan (SPK) kelompok *treatment* 40,80 pada simpangan baku 3,26 pada kelompok kontrol 38,27 pada simpangan baku 2,92.

Hasil rata-rata setelah pemulihan (*Recovery*): Tekanan darah sistolik (TD) kelompok *treatment* 117,03 pada simpangan baku 9,95 pada kelompok kontrol 113,30 pada simpangan baku 10,40, Tekanan datah diastolik (TD) kelompok *treatment* 69,87 pada simpangan baku 2,90 pada kelompok kontrol 71,40 pada simpangan baku 2,24. Pada Denyut nadi (DN) kelompok *treatment* 65,87 pada simpangan baku 2,90 pada kelompok kontrol 66,40 pada simpangan baku 2,24. Pada Frekuensi Napas (R) kelompok *treatment* 15,57 pada simpangan baku 2,80 pada kelompok kontrol 18,70 pada simpangan baku 2,49. Pada Suhu tubuh (t) kelompok *treatment* 36,31 pada simpangan baku 0,25 pada kelompok kontrol 36,81 pada simpangan baku 0,25. Pada Skala pengukuran kelelahan (SPK) kelompok *treatment* 25,70 pada simpangan baku 3,00 pada kelompok kontrol 25,60 pada simpangan baku 2,49. Pada Kualitas tidur (LESQ) kelompok *treatment* 78,97 pada simpangan baku 8,80 pada kelompok kontrol 69,80 pada simpangan baku 11,30.

Setelah didapatkan hasil analisis deskriptif data Tekanan Darah (TD), Denyut Nadi (DN), Frekuensi Napas (R), Suhu (t), Kualitas Tidur (LESQ), dan Skala Pengukuran Kelelahan (SPK) sebelum dan setelah latihan, serta setelah *Recovery*. selanjutnya akan dilakukan pengujian untuk

mengetahui apakah model *Recovery* berbasis *Massage* dan *stretching* dipasaran berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov* yaitu nilai P>0,05 maka data dikatakan Normal.

2. Hasil Uji Normalitas data

Tabel 39. Hasil Uji Normalitas Data

Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

No	Variabel	Signifikansi	Keterangan
1	SIS_Treat_Pre	,200	Normal
2	SIS_Kont_pre	0,136	Normal
3	SIS_Treat_Post	,200	Normal
4	SIS_Kont_Post	,200	Normal
5	SIS_Treat_Rec	,200	Normal
6	SIS_Kont_Rec	,200	Normal
7	DIS_Treat_Pre	0,175	Normal
8	DIS_Kont_pre	,200	Normal
9	DIS_Treat_Post	,200	Normal
10	DIS_Kont_Post	0,053	Normal
11	DIS_Treat_Rec	,200	Normal
12	DIS_Kont_Rec	0,114	Normal
13	DN_Treat_Pre	0,175	Normal
14	DN_Kont_Pre	,200	Normal
15	DN_Treat_Post	,200	Normal
16	DN_Kont_Post	0,053	Normal
17	DN_Treat_Rec	,200	Normal
18	DN_Kont_Rec	0,114	Normal
19	R_Treat_Pre	0,051	Normal
20	R_Kont_Pre	,200	Normal
21	R_Treat_Post	0,004	Tidak Normal
22	R_Kont_Post	0,032	Tidak Normal
23	R_Treat_Rec	0,133	Normal
24	R_Kont_Rec	,200	Normal
25	T_Treat_Pre	0,002	Tidak Normal
26	T_Kont_Pre	0,002	Tidak Normal
27	T_Treat_Post	0,038	Tidak Normal
28	T_Kont_Post	0,012	Tidak Normal
29	T_Treat_Rec	0,000	Tidak Normal
30	T_Kont_Rec	0,000	Tidak Normal
31	SPK_Treat_Pre	,200	Normal
32	SPK_Kont_Pre	0,114	Normal

33	SPK_Treat_Post	,200	Normal
34	SPK_Kont_Post	0,053	Normal
35	SPK_Treat_Rec	0,175	Nornal
36	SPK_Kont_Rec	,200	Normal
37	LESQ_Treat_Pre	,200	Normal
38	LSEQ_Kont_Pre	0,174	Normal
39	LESQ_Treat_Post	,200	Normal
40	LSEQ_Kont_Post	,200	Normal

Berdasarkan tabel diatas pada hasil uji normalitas data menngunakan *Kolmogorov-Smirnov* dapat dilihat nilai signifikansi sebelum latihan (*Pre*): Tekanan darah sistolik (TD) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,13 normal, Tekanan datah diastolik (TD) kelompok *treatment* 0,17 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal. Pada Denyut nadi (DN) kelompok *treatment* 0,17 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal. Pada Frekuensi Napas (R) kelompok *treatment* 0,05 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal. Pada Suhu tubuh (t) kelompok *treatment* 0,00 tidak normal, pada kelompok kontrol 0,00 tidak normal. Pada Skala pengukuran kelelahan (SPK) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,11 normal. Pada Kualitas tidur (LESQ) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,17 normal.

Setelah latihan (*Post*): Tekanan darah sistolik (TD) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal, Tekanan datah diastolik (TD) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,05 normal. Pada Denyut nadi (DN) kelompok *treatment* 0,17 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal. Pada Frekuensi Napas (R) kelompok *treatment* 0,00 tidak normal, pada kelompok kontrol 0,03 tidak normal.

Pada Suhu tubuh (t) kelompok *treatment* 0,38 tidak normal, pada kelompok kontrol 0,01 tidak normal. Pada Skala pengukuran kelelahan (SPK) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,05 normal.

Setelah pemulihan (*Recovery*): Tekanan darah sistolik (TD) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal, Tekanan datah diastolik (TD) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,11 normal. Pada Denyut nadi (DN) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,11 normal. Pada Frekuensi Napas (R) kelompok *treatment* 0,13 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal. Pada Suhu tubuh (t) kelompok *treatment* 0,00 tidak normal, pada kelompok kontrol 0,00 tidak normal. Pada Skala pengukuran kelelahan (SPK) kelompok *treatment* 0,17 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal. Pada Kualitas tidur (LESQ) kelompok *treatment* 0,20 normal, pada kelompok kontrol 0,20 normal.

Setelah didapatkan hasil analisis deskriptif dan hasil uji normalitas data diatas, selanjutnya akan dilakukan uji beda, pengujian untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara sebelum dan sesudah melakukan latihan model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana tersebut, namun untuk data berskala rasio dan berdistribusi normal dapat dianalisis menggunakan *Uji Paired t-test*.

3. Hasil *Uji Paired t-test*

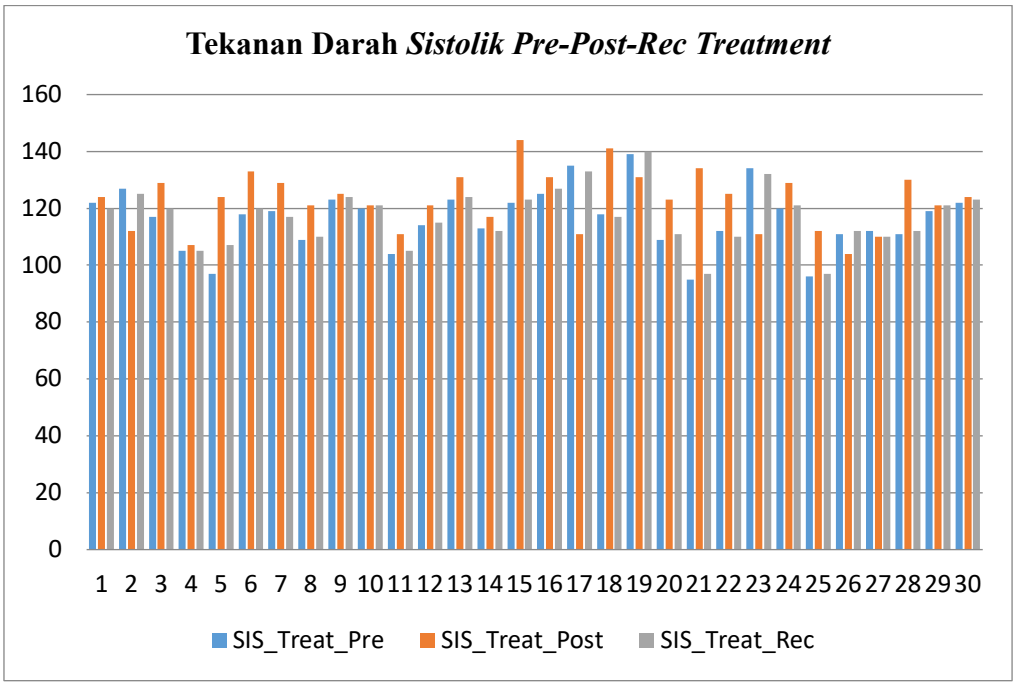
Tabel 40. Hasil Uji *Paired t-test*

No	Variabel	Mean	Signifikansi	Keterangan
1	SIS_Treat_Pre -	-6,50	0,01	Berbeda Signifikan

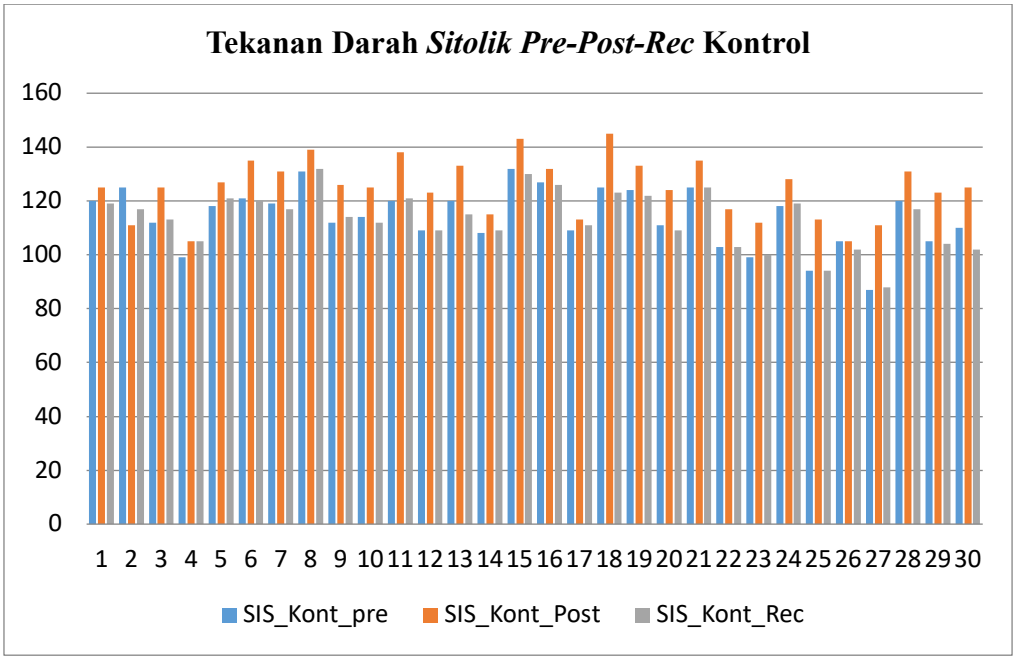
	SIS_Treat_Post			
2	SIS_Treat_Pre - SIS_Treat_Rec	-0,67	0,13	Tidak ada Perbedaan
3	SIS_Treat_Post - SIS_Treat_Rec	5,83	0,02	Berbeda Signifikan
4	SIS_Kont_pre - SIS_Kont_Post	-10,87	0,00	Berbeda Signifikan
5	SIS_Kont_pre - SIS_Kont_Rec	0,77	0,16	Tidak ada Perbedaan
6	SIS_Kont_Post - SIS_Kont_Rec	11,63	0,00	Berbeda Signifikan
7	DIS_Treat_Pre - DIS_Treat_Post	-28,10	0,00	Berbeda Signifikan
8	DIS_Treat_Pre - DIS_Treat_Rec	0,83	0,07	Tidak ada Perbedaan
9	DIS_Treat_Post - DIS_Treat_Rec	28,93	0,00	Berbeda Signifikan
10	DIS_Kont_pre - DIS_Kont_Post	-25,73	0,00	Berbeda Signifikan
11	DIS_Kont_pre - DIS_Kont_Rec	-0,87	0,06	Tidak ada Perbedaan
12	DIS_Kont_Post - DIS_Kont_Rec	24,87	0,00	Berbeda Signifikan
13	DN_Treat_Pre - DN_Treat_Post	-25,10	0,00	Berbeda Signifikan
14	DN_Treat_Pre - DN_Treat_Rec	0,83	0,07	Tidak ada Perbedaan
15	DN_Treat_Post - DN_Treat_Rec	25,93	0,00	Berbeda Signifikan
16	DN_Kont_Pre - DN_Kont_Post	-23,67	0,00	Berbeda Signifikan
17	DN_Kont_Pre - DN_Kont_Rec	-0,80	0,06	Tidak ada Perbedaan
18	DN_Kont_Post - DN_Kont_Rec	22,87	0,00	Berbeda Signifikan
19	SPK_Treat_Pre - SPK_Treat_Post	-14,93	0,00	Berbeda Signifikan
20	SPK_Treat_Pre - SPK_Treat_Rec	0,17	0,71	Tidak ada Perbedaan
21	SPK_Treat_Post - SPK_Treat_Rec	15,10	0,00	Berbeda Signifikan
22	SPK_Kont_Pre - SPK_Kont_Post	-12,87	0,00	Berbeda Signifikan
23	SPK_Kont_Pre - SPK_Kont_Rec	-0,20	0,63	Tidak ada Perbedaan
24	SPK_Kont_Post - SPK_Kont_Rec	12,67	0,00	Berbeda Signifikan
25	LESQ_Treat_Pre - LESQ_Treat_Rec	-16,59	0,00	Berbeda Signifikan
26	LSEQ_Kont_Pre - LSEQ_Kont_Rec	-7,17	0,00	Berbeda Signifikan

Berdasarkan tabel diatas pada taraf nilai signifikansi lebih kecil dari 0,005 (P< 0,005) yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara Pretest-Posttest maka Ho ditolak dan Hi diterima. Dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana efektif untuk Pemulihan Tekanan Darah (TD), Denyut Nadi (DN), Skala Pengukuran Kelelahan (SPK),dan Kualitas Tidur (LSEQ). Data digambarkan dalam diagram sebagai berikut:

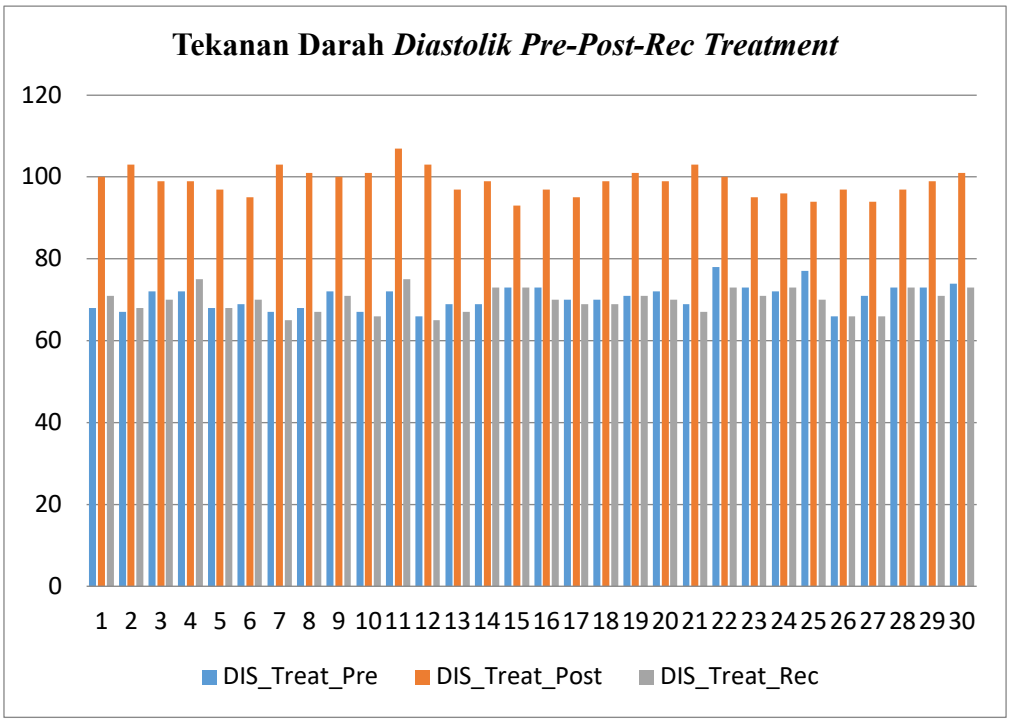
Gambar 30. Tekanan Darah *Sistolik Treatment* dan Kontrol



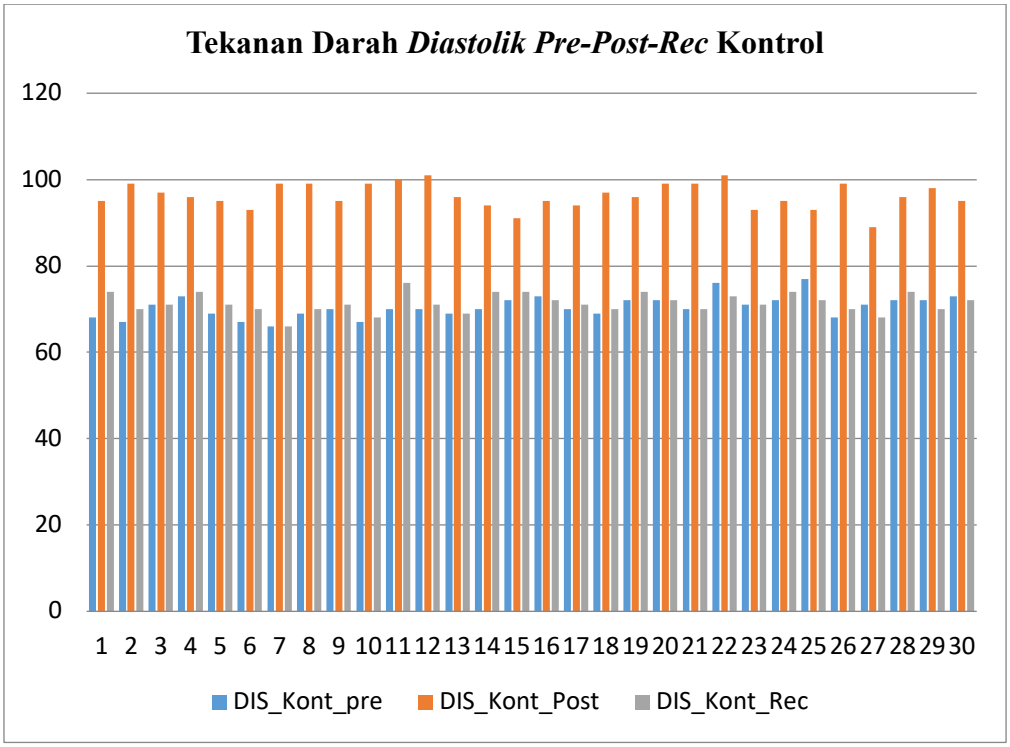
Gambar 31. Tekanan Darah *Diastolik Treatment* dan Kontrol



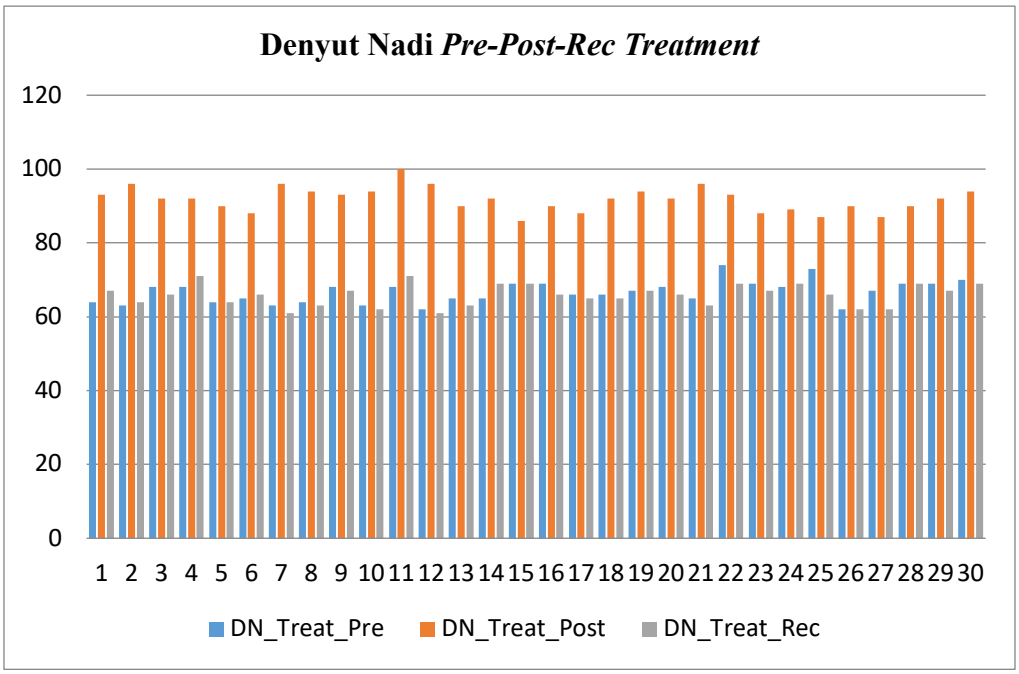
Gambar 32. Tekanan Darah *Diastolik Pre-Post-Rec Treatment*



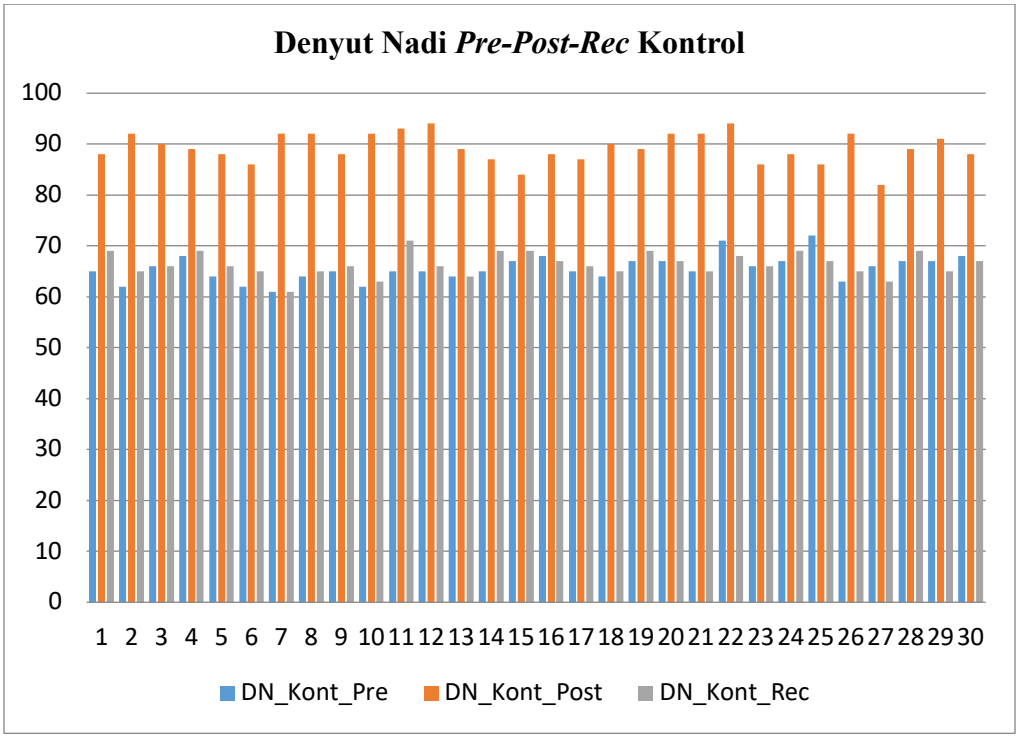
Gambar 33. Tekanan Darah *Diastolik Pre-Post-Rec* Kontrol



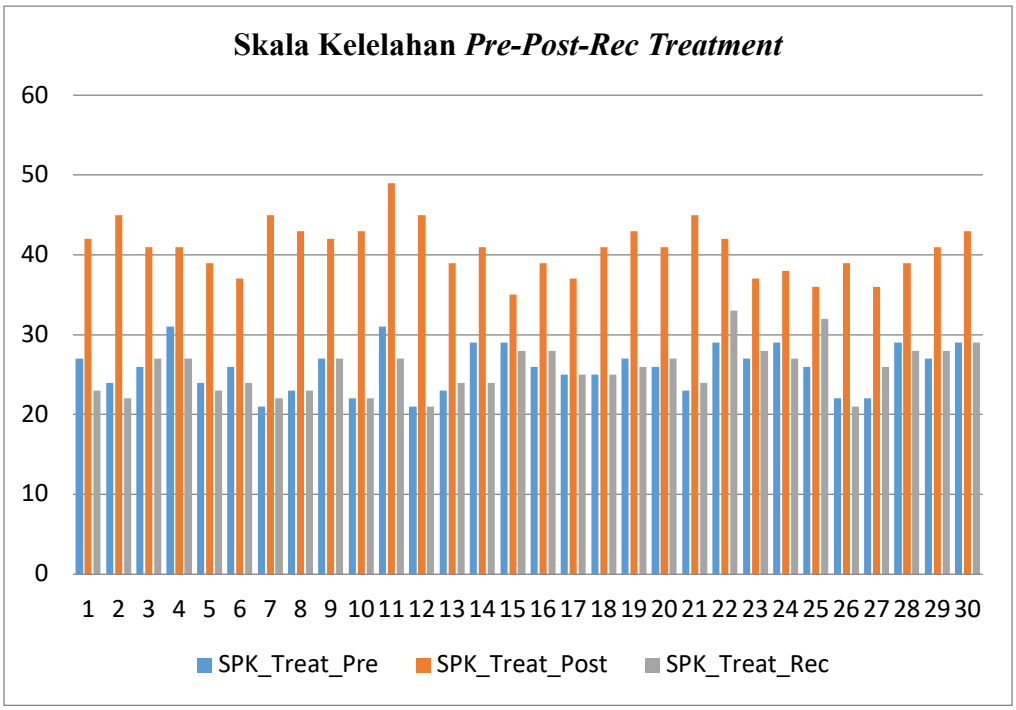
Gambar 34. Denyut Nadi *Pre-Post-Rec Treatment*



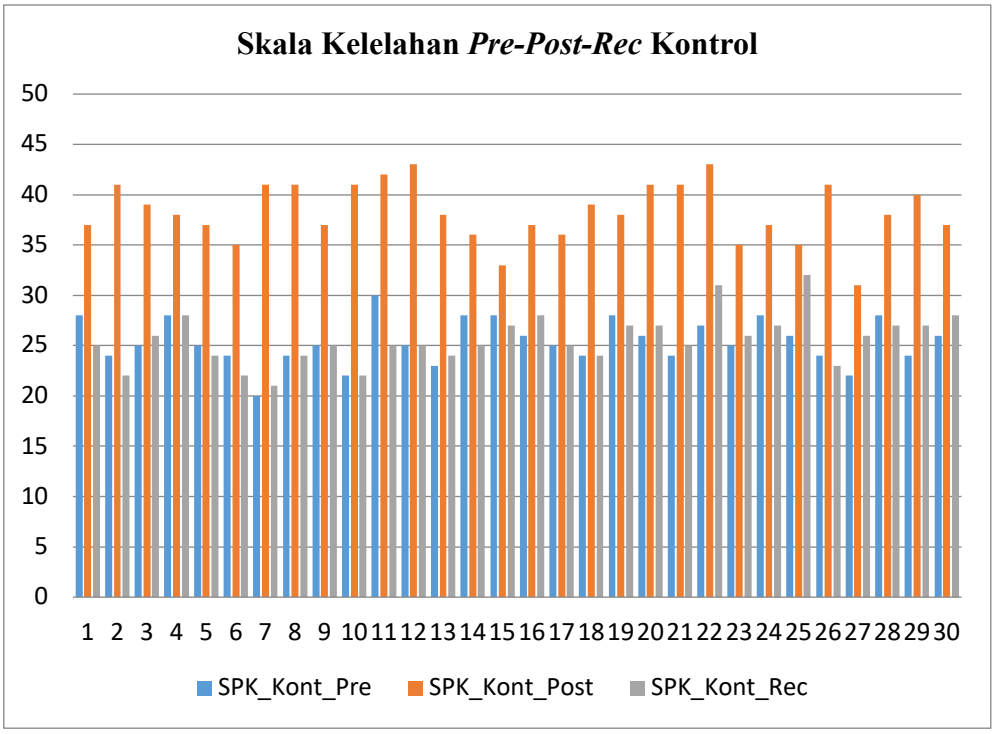
Gambar 35. Denyut Nadi *Pre-Post-Rec* Kontrol



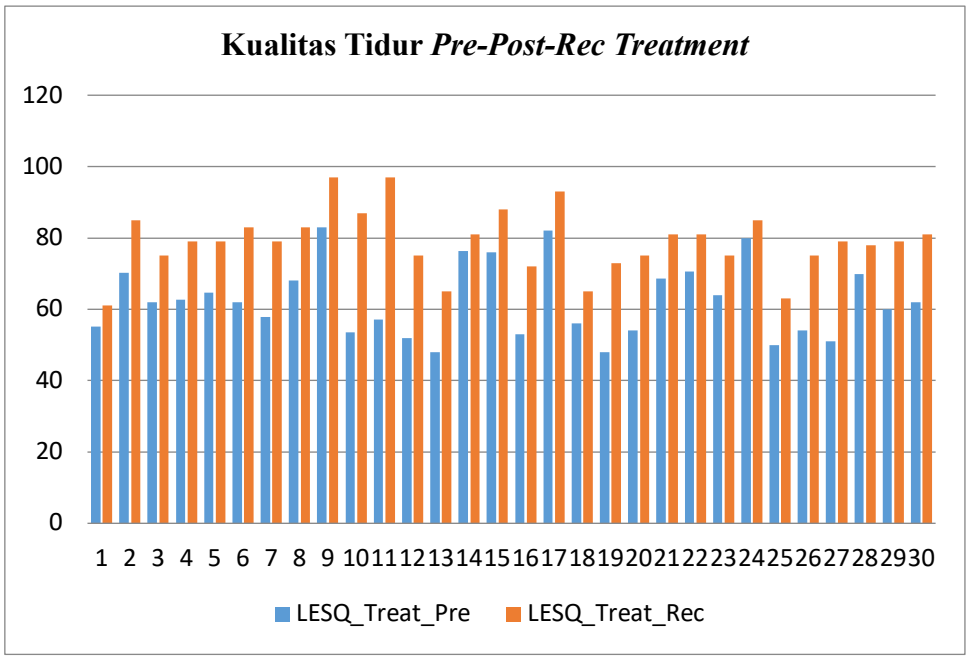
Gambar **36**. Skala Kelelahan *Pre-Post-Rec Treatment*



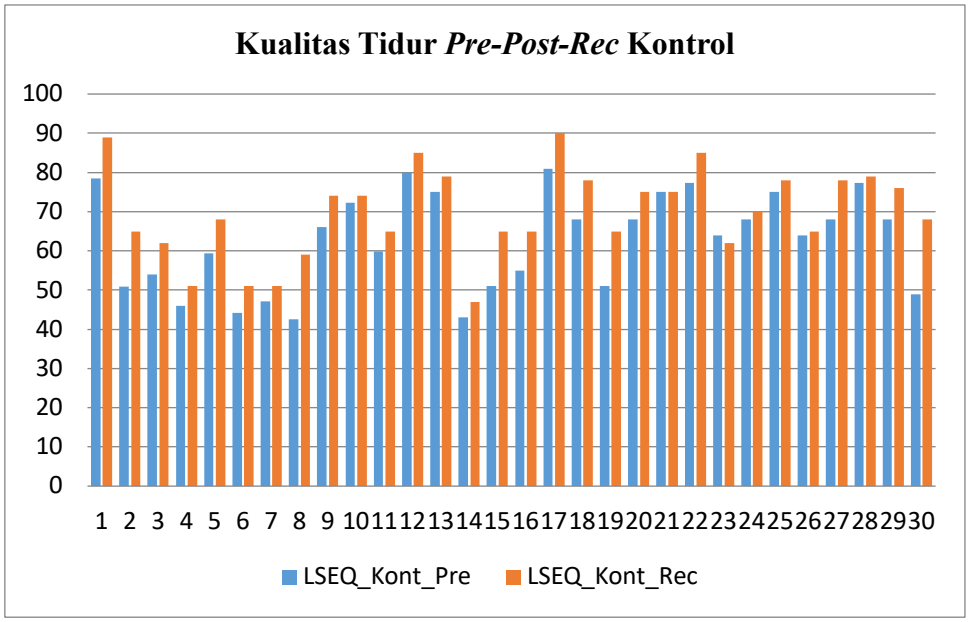
Gambar 37. Skala Kelelahan *Pre-Post-Rec* Kontrol



Gambar 38. Kualitas Tidur *Pre- Poat-Rec Treatment*



Gambar 39. Kualitas Tidur *Pre- Poat-Rec* Kontrol



Selanjutnya akan dilakukan uji beda, pengujian untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara sebelum dan sesudah melakukan latihan model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana tersebut, namun untuk

data berskala ordinal Respirasi (R) dan Tekanan Darah Diastolik berdistribusi tidak normal dapat dianalisis menggunakan *Uji Wilcoxon Signed Ranks Test*.

4. Hasil uji *Uji Wilcoxon Signed Ranks Test*.

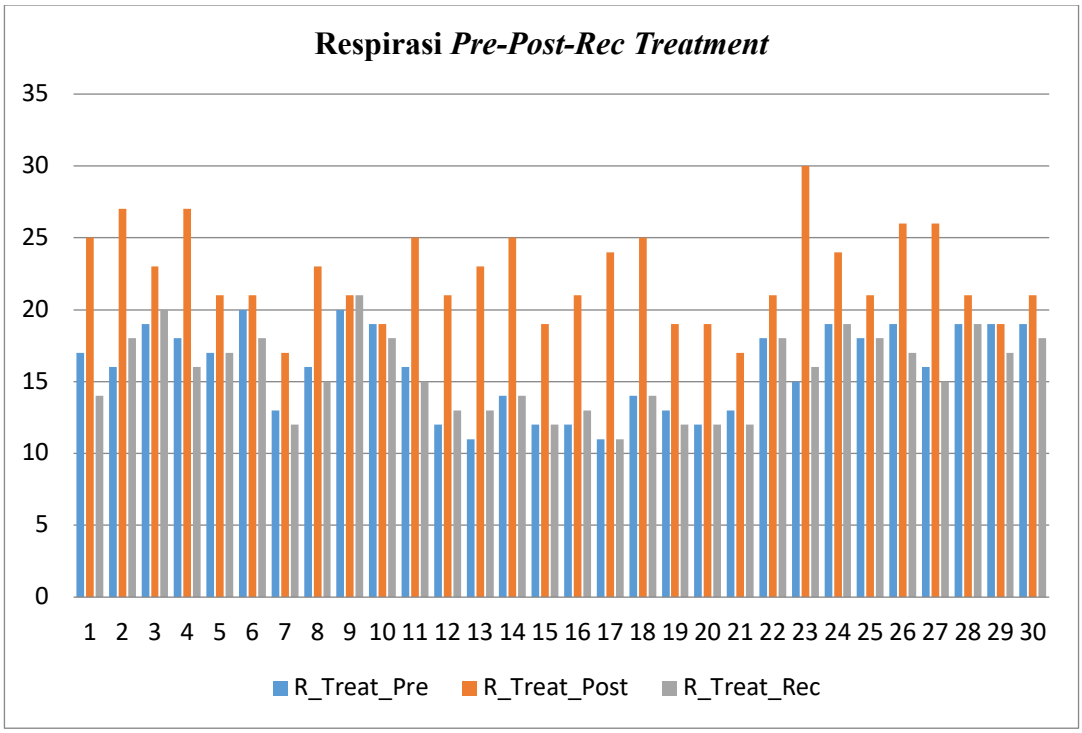
Tabel 34. Hasil Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*

Hasil Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*

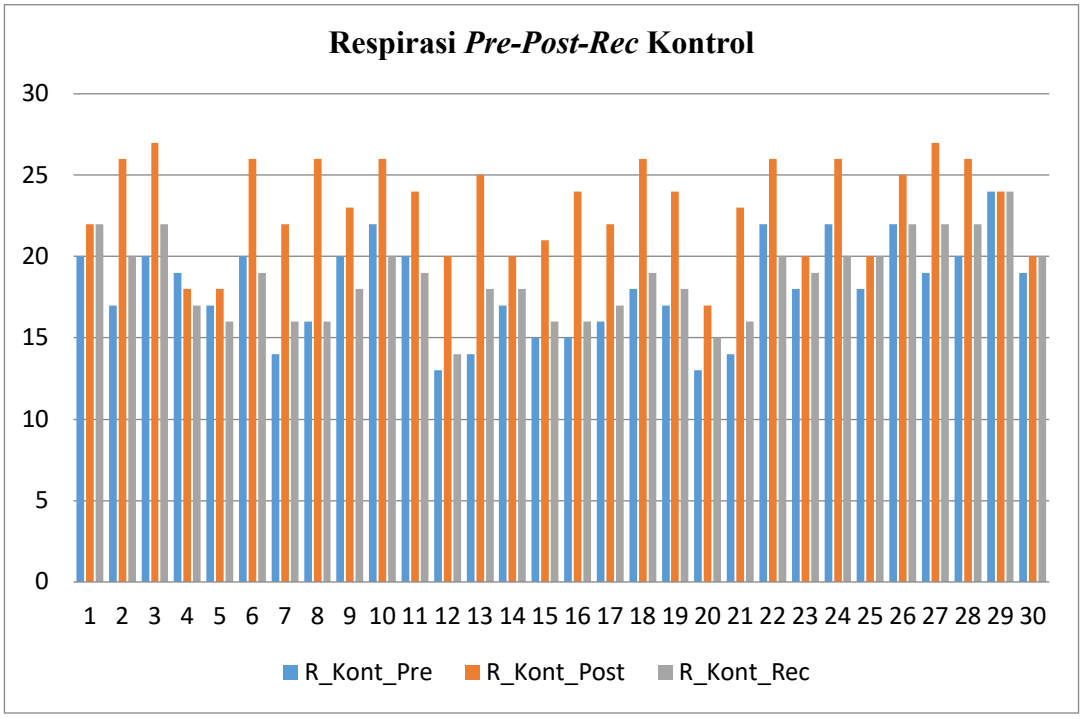
No	Variabel	Signifikansi	Keterangan
1	R_Treat_Post - R_Treat_Pre	0,00	Berbeda Signifikan
2	R_Treat_Rec - R_Treat_Pre	0,15	Tidak ada perbedaan
3	R_Treat_ Rec - R_ Treat_Post	0,00	Berbeda Signifikan
4	R_Kont_Post - R_Kont_Pre	0,00	Berbeda Signifikan
5	R_Kont_Rec - R_Kont_Pre	0,06	Tidak ada perbedaan
6	R_Kont_Rec - R_Kont_Post	0,00	Berbeda Signifikan
7	t_Treat_Post - t_Treat_Pre	0,00	Berbeda Signifikan
8	t_Treat_Rec - t_Treat_Pre	0,00	Berbeda Signifikan
9	t_Treat_Rec - t_Treat_Post	0,00	Berbeda Signifikan
10	t_Kont_Post - t_Kont_Pre	0,00	Berbeda Signifikan
11	t_Kont_Rec - t_Kont_Pre	0,00	Berbeda Signifikan
12	t_Kont_Rec - t_Kont_Post	0,00	Berbeda Signifikan

Berdasarkan tabel diatas pada kelompok pada taraf signifikansi nilai yang didapat 0,00 dan 0,06 artinya nilai signifikansi lebih kecil dari 0,005 (P< 0,005) yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara Pretest-Posttest maka Ho ditolak dan Hi diterima. Dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana efektif untuk menstabilakan suhu tubuh (t), menstabilkan Frekuensi Nafas (R) digambarkan dalam diagram sebagai berikut :

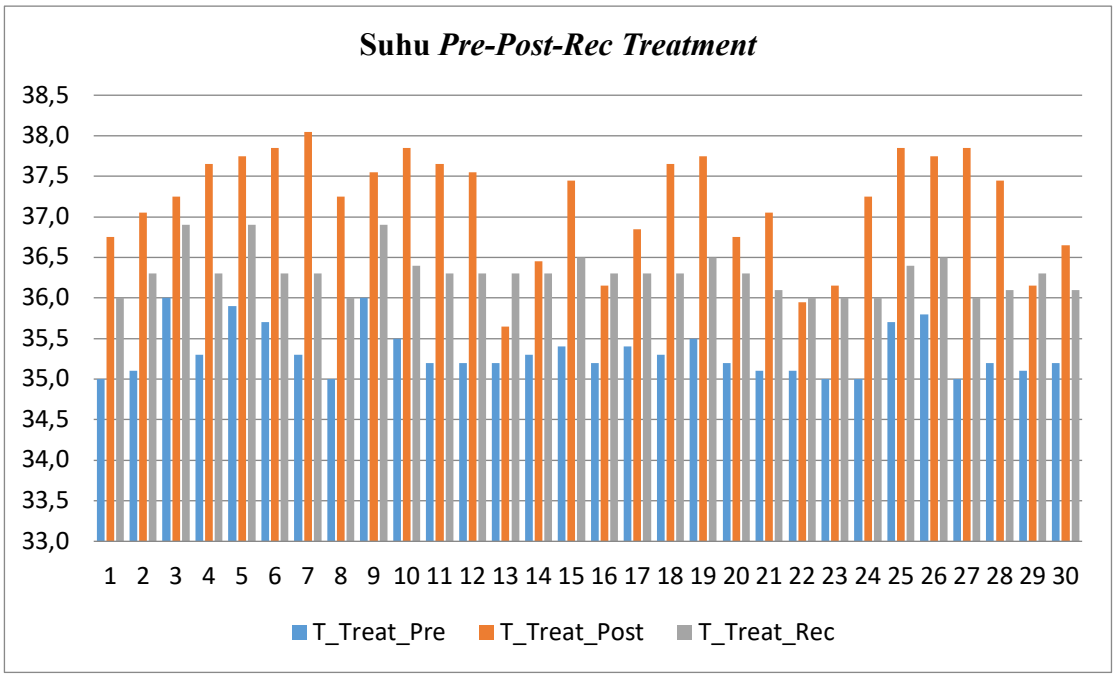
Gambar 40. Respirasi *Pre-Post-Rec Treatment*



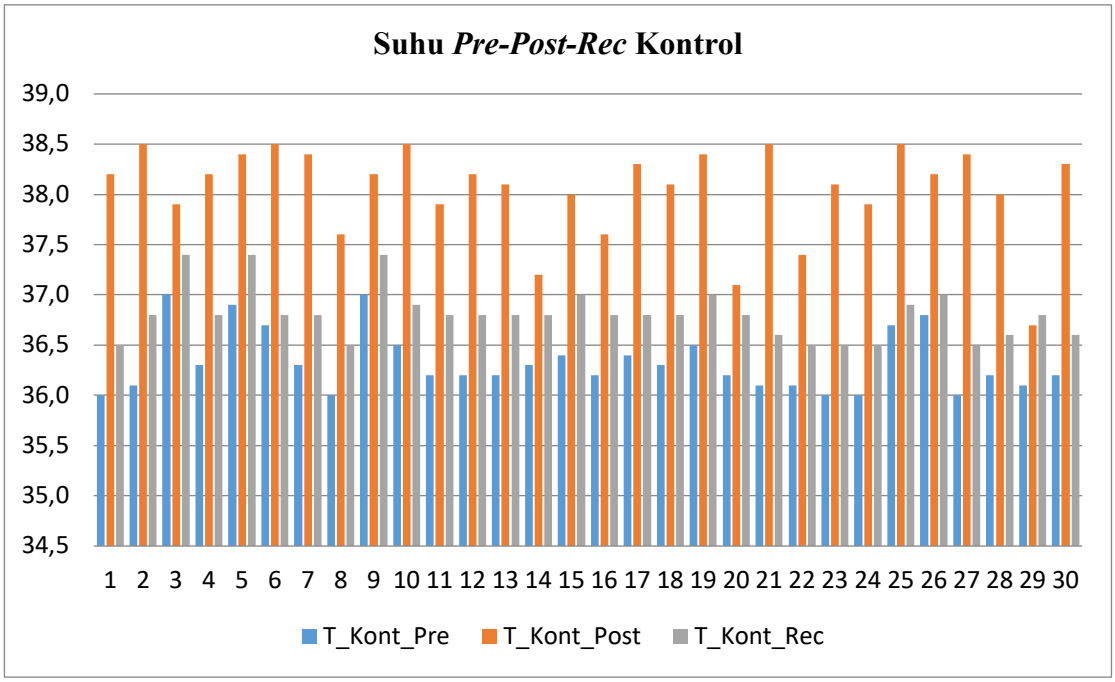
Gambar 41. Respirasi *Pre-Post-Rec* Kontrol



Gambar 42. Suhu *Pre-Post-Rec Treatment*



Gambar 43. Suhu *Pre-Post-Rec* Kontrol



Setelah didapatkan hasil analisis deskriptif dan hasil uji normalitas data dan uji beda (*Paired t-test dan Wilcoxon Signed Ranks Test*) diatas, selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada persamaan antara kelompok *treatment* dan kelompok kontrol sesudah melakukan latihan teknik *Recovery* tersebut.

5. Hasil *Test of Homogeneity of Variances*

Tabel 42. *Test of Homogeneity of Variances*

Variabel	Levene Statistic	Signifikan	Keterangan
Sis_TreatKont_Post_Pre	7.460	.008	Heterogen
Sis_TreatKont_Post_Rec	5.078	.028	Homogen
Sis_TreatKont_Pre_Rec	1.514	.223	Homogen
DIS_TreatKont_Post_Pre	1.150	.288	Homogen
DIS_TreatKont_Post_Rec	.020	.887	Homogen
DIS_TreatKont_Pre_Rec	.009	.925	Homogen
DN_TreatKont_Post_Pre	2.428	.125	Homogen
DN_TreatKont_Post_Rec	2.980	.090	Homogen
DN_TreatKont_Pre_Rec	.053	.819	Homogen
R_TreatKont_Post_Pre	2.361	.130	Homogen
R_TreatKont_Post_Rec	5.806	.019	Heterogen
R_TreatKont_Pre_Rec	3.141	.082	Homogen
t_TreatKont_Post_Pre	2.625	.111	Homogen
t_TreatKont_Post_Rec	2.660	.108	Homogen
t_TreatKont_Pre_Rec	.000	1.000	Homogen
SPK_TreatKont_Post_Pre	.020	.887	Homogen
SPK_TreatKont_Post_Rec	1.198	.278	Homogen
SPK_TreatKont_Pre_Rec	.327	.570	Homogen
LSEQ_TreatKont_Pre_Rec	4.043	.049	Heterogen

Dengan demikian data yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka pengujian dilakukan dengan menggunakan *Uji Independent Sampel Test* dan data yang berdistribusi tidak normal, maka digunakan *Uji Mann-Whitney Test*. Analisis tersebut data dilihat pada tabel berikut.

6. Hasil *Uji Independent Sampel Test*

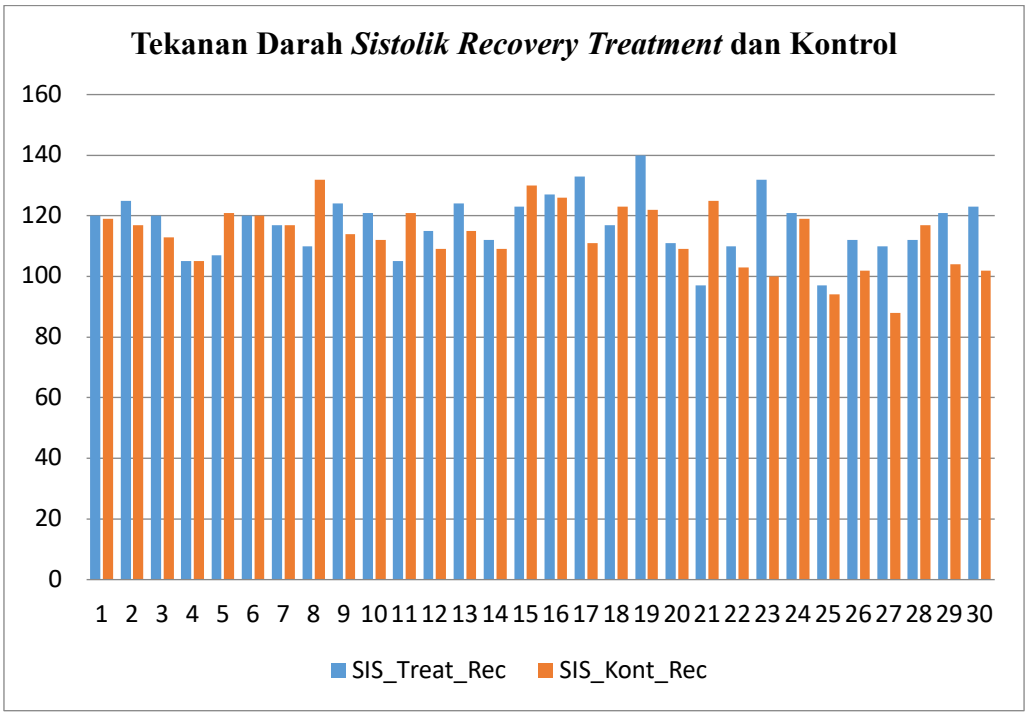
Tabel 35. Uji Independent Sampel Test

Uji *Independent Sampel Test*

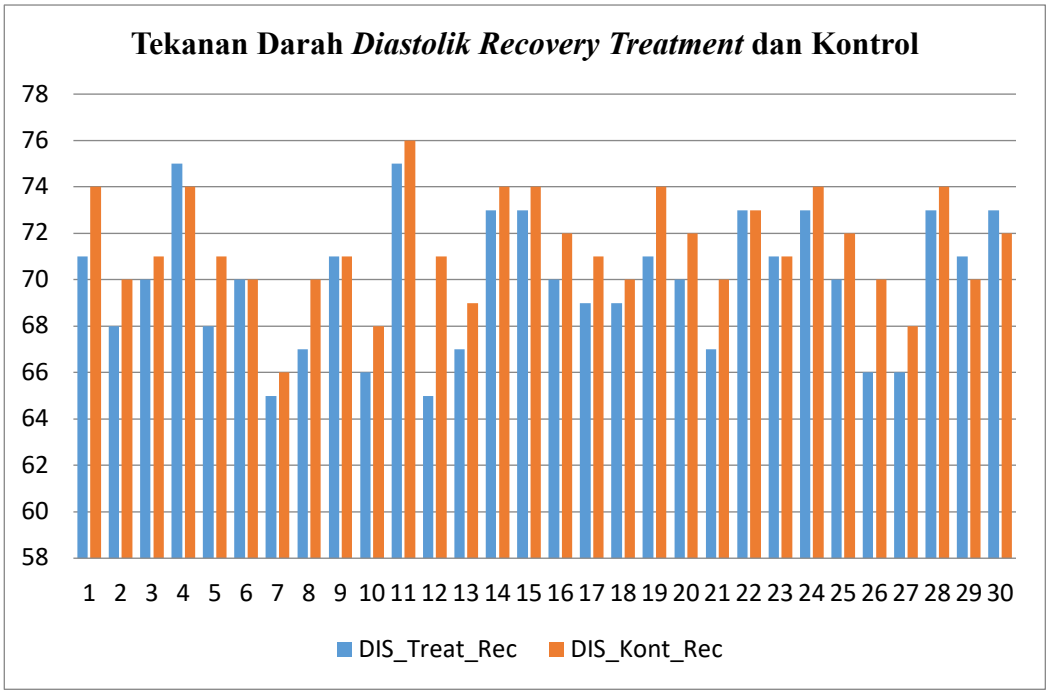
No	Variabel	Mean	Signifikansi Levene Statistic	Signifikansi
1	Sis_TreatKont_Post_Pre	-4,36667	0,008	0,123
2	Sis_TreatKont_Post_Rec	-5,80000	0,028	0,030
3	Sis_TreatKont_Pre_Rec	-1,43333	0,223	0,039
4	DIS_TreatKont_Post_Pre	2,37	0,288	0,054
5	DIS_TreatKont_Post_Rec	4,07	0,887	0,000
6	DIS_TreatKont_Pre_Rec	1,70	0,925	0,008
7	DN_Treat Kont_Post_Pre	1,43	1,198	0,237
8	DN_Treat Kont_Post_Rec	3,07	0,020	0,006
9	DN_Treat Kont_Pre_Rec	1,63	0,053	0,009
10	SPK_TreatKont_Post_Pre	2,07	0,887	0,060
11	SPK_TreatKont_Post	2,43	0,278	0,047
12	SPK_TreatKont_Pre_Rec	26,00	0,570	0,000
13	LSEQ_TreatKont_Pre_Rec	-9,42000	4,043	0,000

Berdasarkan table diatas yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok treatment dan kelompok kontrol maka Ho ditolak dan Hi diterima. Dapat disimpulkan bahwa teknik *Recovery* berbasis peralatan *Massage* dan stretching dipasaran efektif untuk Pemulihan Tekanan Darah (TD), Denyut Nadi (DN), Skala Pengukuran Kelelahan (SPK),dan Kualitas Tidur (LSEQ).

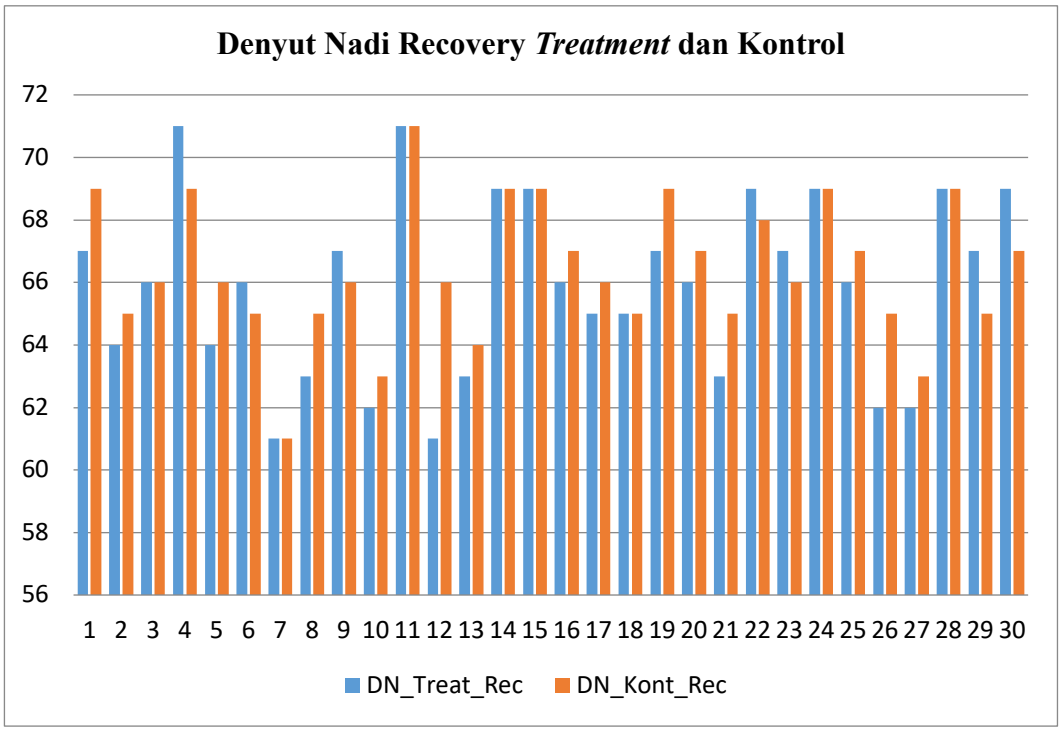
Gambar 44. Tekanan Darah *Sistolik Treatment* dan Kontrol



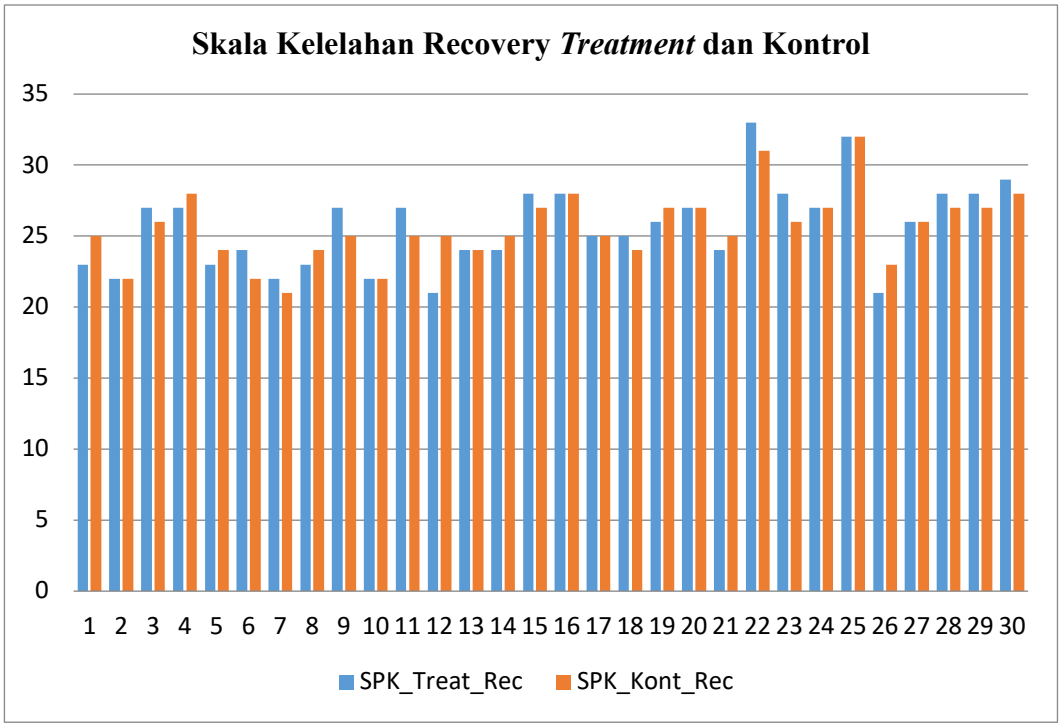
Gambar 45. Tekanan Darah *Recovery Treatment* dan Kontrol



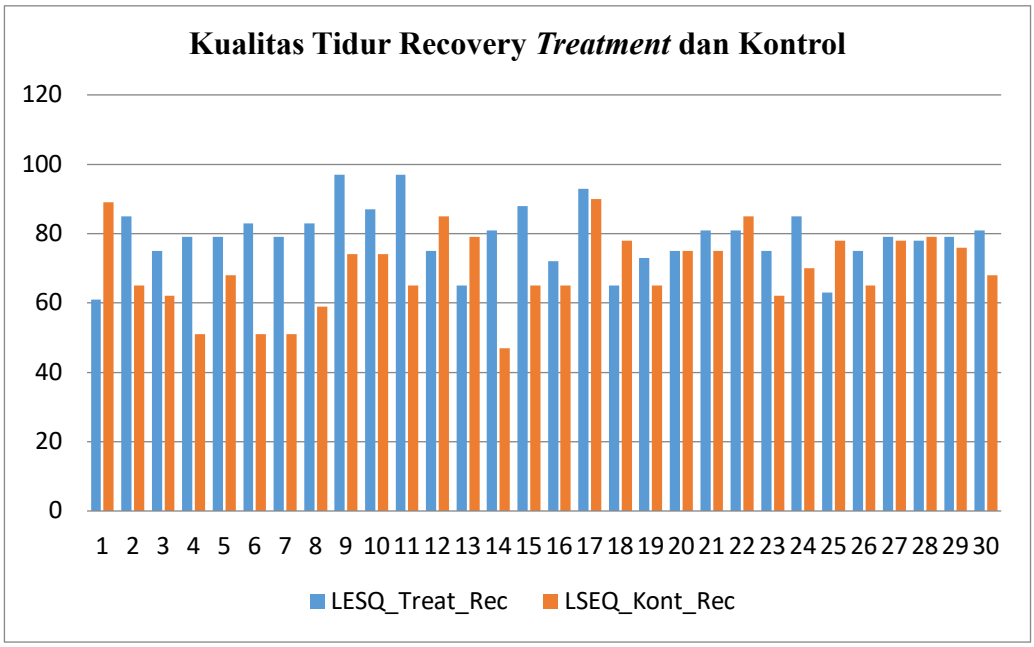
Gambar 46. Denyut Nadi *Treatment* dan Kontrol



Gambar 47. Skala Kelelahan *Treatment* dan Kontrol



Gambar 48. Kualitas Tidur *Treatment* dan Kontrol



7. Hasil *Uji Mann-Whitney Test*

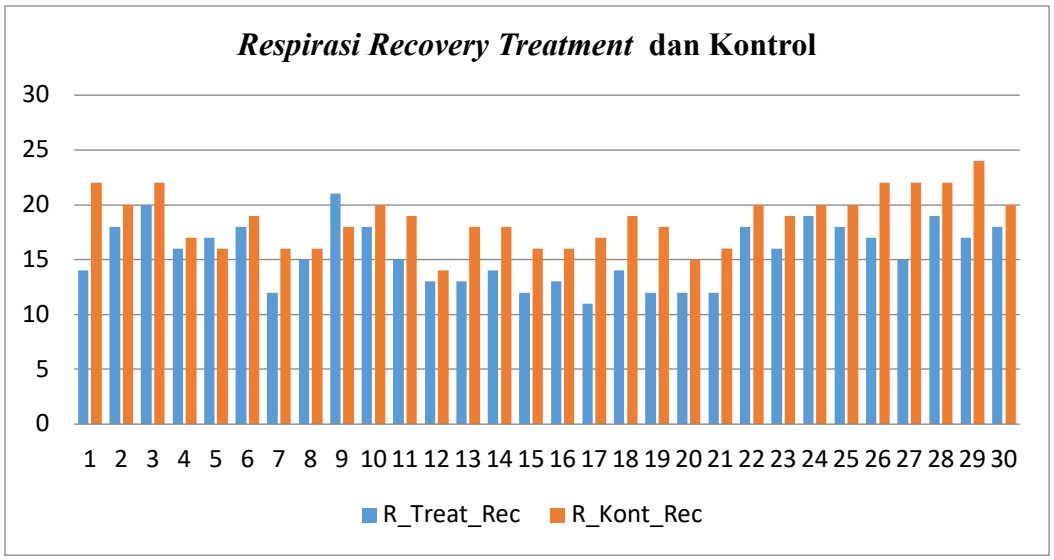
Tabel 44. Uji *Man Whitney Test*

No	Variabel	Signifikansi	Keterangan
1	R_TreatKont_ Post_Pre	0,194	Tidak ada perbedaan
2	R_TreatKont_ Post_Rec	0,016	Berbeda Signifikan
3	R_TreatKont_ Pre_Rec	0,011	Berbeda Signifikan
4	t_TreatKont_ Post_Pre	0,248	Tidak ada perbedaan
5	t_TreatKont_ Post_Rec	0,011	Berbeda Signifikan
6	t_TreatKont_ Pre_Rec	0,00	Berbeda Signifikan

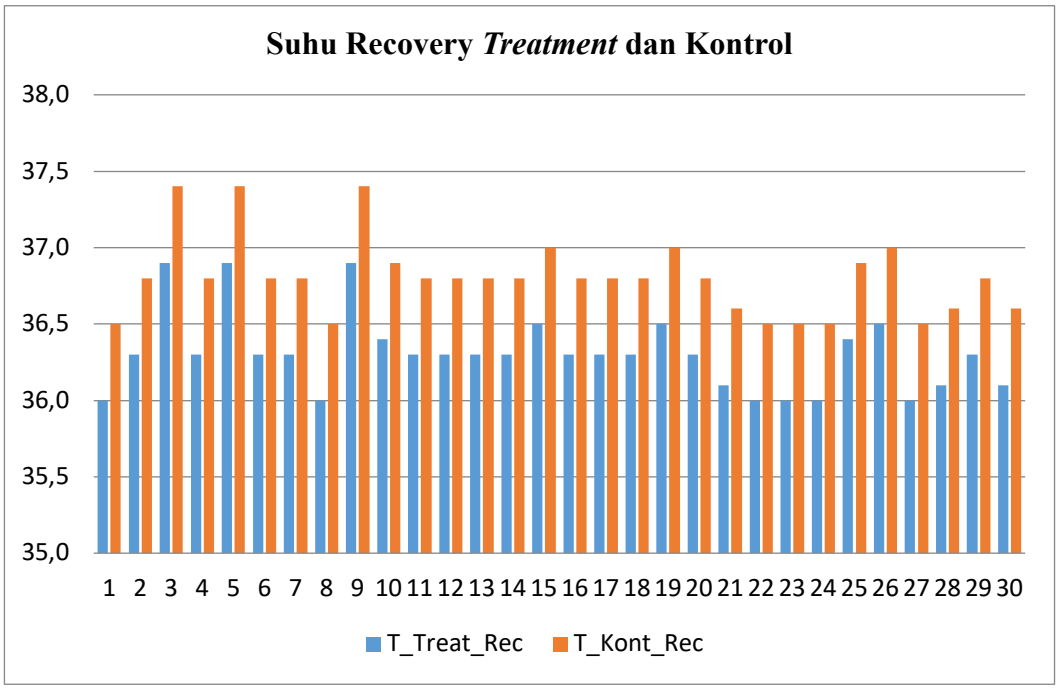
Berdasarkan table diatas yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok treatment dan kelompok kontrol maka Ho ditolak dan Hi diterima. Dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis

peralatan sederhana efektif untuk menstabilakan suhu tubuh (t), menstabilkan Frekuensi Nafas (R).

Gambar 49. *Respirasi Recovery Treatment* dan Kontrol



Gambar 50. Suhu *Recovery Treatment* dan Kontrol



Berdasarkan hasil uji beda diatas dapat disimpulkan model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana yang dikembangkan efektif untuk menurunkan denyut nadi dan menormalkan tekanan darah, dan efektif menurunkan frekuensi pernafasan serta menurunkan tingkat kelelahan bagi atlet pasca latihan maupun bertanding. Untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektivitasnya dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 45. Hasil Uji Kefektifan Produk

Indikator	**Pretest**	**Posttest**	***Recovery***	**Penurunan atau Peningkatan**	**Keterangan**
Tekanan Darah Sistolik Diastolik	116,37 70,70	122,87 98,80	117,03 69,87	-4,77% -29,28%	Menurun (Stabil), semakin rendah skor semakin baik intensitas pemulihan tekanan darah
Denyut Nadi	66,70	91,80	65,87	-28,24%	Menurun, semakin rendah skor semakin baik intensitas pemulihan denyut nadi
Frekuensi Napas	15,90	22,37	15,57	-30,39%	Menurun, semakin rendah skor semakin baik intensitas pemulihan frekuensi nafas
Suhu	35,33	37,22	36,31	-2,44%	Menurun, semakin rendah skor semakin baik intensitas pemulihan suhu tubuh
Skala Kelelahan	25,87	40,80	25,70	-37,00%	Menurun, semakin rendah skor semakin baik intensitas pemulihan tingkat kelelahan
Kualitas Tidur	62,38		78,97	26,59%	Meningkat, semakin tinggi skor semakin baik intensitas pemulihan kualitas tidur

Berdasarkan tabel diatas pada Tekanan darah sistol memperoleh nilai *pretest* sebesar 116,37 *Posttest* sebesar 122,87 dan *Recovery* sebesar 117,03 sehingga mendapatkan penurunan sistol sebesar -4,77%, tekanan darah diastol nilai *pretest* sebesar 70,70 dan *Posttest* sebesar 98,80 dan *Recovery* sebesar 69,87 sehingga mendapatkan penurunan diastol -29,28%. Pada Denyut nadi memperoleh nilai *pretest* sebesar 66,70 *Posttest* sebesar 91,80 dan *Recovery* sebesar 65,87 sehingga mendapatkan penurunan frekuensi denyut nadi sebesar -28,24%. Pada Frekuensi Napas memperoleh nilai *pretest* sebesar 15,90 *Posttest* sebesar 22,37 dan *Recovery* sebesar 15,57 sehingga mendapatkan penurunan frekuensi napas sebesar -30,39%. Pada suhu memperoleh nilai *pretest* sebesar 35,33 *Posttest* sebesar 37,22 dan *Recovery* sebesar 36,31 sehingga mendapatkan penurunan suhu tubuh sebesar -2,44%. Pada Skala Kelelahan memperoleh nilai *pretest* sebesar 25,87 *Posttest* sebesar 40,80 dan *Recovery* sebesar 25,70 sehingga mendapatkan penurunan kelelahan sebesar -28,24%. Pada Kualitas tidur memperoleh nilai *pretest* sebesar 62,38 dan *Recovery* sebesar 78,97 sehingga mendapatkan peningkatan kualitas tidur sebesar 26,59%.

E. Kajian Produk Akhir

Berdasarkan hasil dari data yang diperoleh dari uji skala besar dan uji efektivitas dapat disimpulkan bahwa model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana efektif untuk menurunkan denyut nadi dan menormalkan tekanan darah, dan efektif menstabilkan frekuensi pernafasan dan suhu tubuh, menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur, sehingga dapat diterima sebagai model *recovery* yang bisa digunakan pasca latihan maupun

bertanding. Dibuktikan juga pada keefektifan pada denyut nadi, tekanan darah, tingkat kelelahan, dan kualitas tidur mendapatkan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,005 (P< 0,005).

Subjek penelitian ini berjumlah 60 atlet dengan berbagai cabang olahraga yang telah melakukan latihan maupun bertanding, model *recovery* yang telah dikembangkan yang diukur dengan instrumen untuk mengukur denyut nadi (DN) dan tekanan darah (TD) menggunakan Alat ukur tekanan darah digital (*yuwell*), mengukur frekuensi nafas dengan menggunakan *stopwatch* (Kadio) serta mengukur tingkat kelelahan (SPK) menggunakan. Kuesioner, Evaluasi tidur dari LEEDS (LSEQ), dan mengukur suhu tubuh menggunakan (*Thermometer Infrared YHT101 Yuwell).*

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui apakah model *recovery* yang telah dikembangkan efektif untuk digunakan. Hasil yang didapat berdasarkan data-data yang telah diperoleh menunjukkan bahwa setelah melakukan *recovery* pasca latihan maupun bertanding ke 60 subjek menunjukkan perbedaan signifikan sebelum dan sesudah mendapat perlakuan berupa *recovery*. Tingkat keberhasilan model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana diperoleh dari:

1. Menormalkan tekanan darah (TD), penurunan tekanan darah sistol dan penurunan tekanan darah diastole. Efek Sport *massage* terhadap peredaran darah, limfe, kulit, otot dan saraf dijelaskan sebagai berikut: a) Efek Sport massage terhadap peredaran darah dan limfe; b) Efek Sport massage terhadap kulit; c) Efek Sport massage terhadap jaringan otot; d) Efek Sport

massage terhadap persarafan.(Haetami and Triansyah, 2021) Teknik massage yang khusus sebagai gagasan untuk menghasilkan peningkatan lokal pada peredaran darah otot skelet melalui beberapa mekanisme. Mekanisme secara langsung memberikan efek pada jaringan sirkulasi, perubahan sirkulasi yang sekunder untuk pelepasan lokal dari vasodilator dan penurunan reflek pada saraf simpatis yang ditimbulkan dengan cara menstimulasi jaringan secara langsung (Purnomo, Irianto and Mansur, 2020). Aliran darah ke otot Guna mengangkut oksigen dan nutrisi bahan yang dibutuhkan ke otot – otot yang sedang bekerja. Peneliti menemukan 8 bahwa bukan hanya aliran yang sangat meningkat kira kira 13 kali lipat pada saat kerja fisik, melainkan penurunan aliran selama kontraksi otot, peneliti mendapatkan data aliran darah istirahat sebesar 3,6 ml/100 g otot/menit dan aliran darah selama kerja maksimal sebanyak 90 ml/100 g otot/menit, jadi peningkatan maksimal kira – kira 25 kali loipat selama kerja, kenaikan ini diakibatkan pengaruh langsung dari metabolisme otot (Hall et al., 2014). Pijatan dapat meningkatkan sirkulasi darah dengan merangsang peredaran darah di area yang dipijat. Peningkatan aliran darah ini dapat membantu mengurangi resistensi pembuluh darah dan menurunkan tekanan darah (Prastowo and Arovah, 2014). Gerakan peregangan juga dapat meningkatkan aliran darah ke otot yang bekerja, membantu menyediakan lebih banyak oksigen dan nutrisi ke sel-sel tubuh. Ini dapat berperan dalam menjaga tekanan darah pada tingkat yang lebih sehat (Hindle et al., 2012). Pijatan dapat membantu meningkatkan

elastisitas dan fungsi pembuluh darah, yang dapat membantu dalam pengelolaan tekanan darah.(Brilian, Ugelta and Pitriani, 2021). Rutin melakukan peregangan dapat meningkatkan kelenturan otot dan sendi, termasuk pembuluh darah. Fleksibilitas yang meningkat dapat membantu menjaga aliran darah yang baik dan mendukung tekanan darah normal (Peck et al., 2014; Chussurur, 2015). Dapat disimpulkan bahwa massage dan stretching dapat menjadi komponen yang efektif dalam program pemulihan dan pengelolaan tekanan darah. Namun hasilnya dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor individu.Penurunan denyut nadi (DN) adalah Aktifitas fisik memberikan respon yang berbeda pada saraf simpati dan juga saraf para simpatik setelah berolahraga. Akibat perubahan ini maka denyut nadi antara atlet dan bukan atlet akan berbeda. Perubahan ini bernilai positif apabila dilihat dari fisiologis tubuh manusia (Krisnawati, Pradigdo and Kartini, 2011; Pramono, Sifaq and Bulqini, 2018). Ketika latihan simpatik saraf simpatis memberikan respon yang cukup kuat ke jantung untuk memompa darah dengan cepat ke seluruh tubuh, sebaliknya saat istirahat respon saraf parasimpatis akan mengontrol kinerja jantung agar tidak berdetak terlalu keras. Peningkatan $VO2$ maks sangat bermanfaat bagi atlet, melalui latihan fisik aerobik di pengaruhi oleh latihan fisik, fungsi kardiovaskuler, komposisi tubuh, dan penurunan denyut jantung. Pada latihan fisik yang paling utama terhadap respon kardiovaskuler ialah peningkatan cardiac output yang disebabkan peningkatan isi sekuncup jantung maupun heart rate yang dapat mencapai

95% dari tingkat maksimalnya, pemaikaian oksigen tidak lebih cepat dari sistem kardiovaskuler (Self-efficacy, no date; Kamaruddin, 2020). Aliran darah juga direstribusi ke organ lain selain otot sebagai akibat dari vasokonstriksi simpatis, aliran darah ke ginjal dan splanchnic 25% berada pada keadaan istirahat selama itu aliran darah difokuskan ke otot pada saat latihan berat. Dan setelah latihan berat (istirahat/ recovery) akan ada titik integrative bahwa 80% dari cardiac output kembali di arahkan ke otak, jantung, ginjal, dan hati manusia (Ayu *et al.*, 2017; Subrata and Hakim, 2019). Pijatan dapat membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan sirkulasi darah. Otot yang rileks memiliki kemampuan regenerasi yang lebih baik dan membantu menurunkan denyut nadi setelah aktivitas fisik (Rehman, Sadiq and Khan, 2021). Dapat disimpulkan bahwa Metode kedua ini, pijat dan peregangan, dapat menjadi bagian integral dari rutinitas pemulihan untuk menormalkan denyut nadi dan mempercepat proses pemulihan setelah aktivitas fisik.

2. Menurunkan frekuensi nafas (FN) Bentuk aktivitas yang dapat mempercepat pemulihan laktat adalah meningkatkan proses oksidasi dan glukoneogenesis, banyak melibatkan serabut otot merah dan mempercepat distribusi laktat ke hati (Falks, 1995; Bangsbo,1997; Brook, 1999). Dengan melakukan olahraga akan membentuk pembuluh darah baru. Dengan begitu, dapat memperlancar peredaran oksigen ke seluruh tubuh. Semakin banyak oksigen yang terserap maka semakin baik tubuh dalam memperbaiki jaringan yang rusak, Zaenal dalam Ika (2016). $VO2$ maks

merupakan nilai fungsi dan kapasitas dari cardiorespirasi. Christian Larson mengatakan bahwa $VO2$ maks menentukan seberapa efisien otot menggunakan oksigen dari udara, hal ini sebagai penanda kebugaran, kesehatan dan sebagai gold standard dari indikator keseluruhan kesehatan manusia (Larson, 2015). $VO2$ maks tidak hanya di pengaruhi oleh karakteristik dari kardiorespirasi melainkan pertumbuhan otot dan perubahan metabolisme otot, dengan adanya latihan yang berintensitas tinggi memungkinkan keterbatasan sistem kardiovaskuler dikarenakan adanya defisit dari oksigen yang di sebabkan oleh kelelahan perifer (metabolic asidosis) (Robert A, 2001). Faal paru dikatakan normal jika hasil kerja proses ventilasi, distribusi, perfusi dan difusi, serta hubungan antara ventilasi dengan perfusi pada orang tersebut dalam keadaan santai menghasilkan tekanan parsial gas darah arteri (PaO2 dan PaCO2) yang normal. Ventilasi menyangkut volume udara yang bergerak masuk dan keluar dari hidung atau mulut pada proses bernapas, ventilasi per menit VE (minute ventilation) volume udara yang keluar dari paru dalam satu menit di ukur dalam liter, VT= volume udara yang masuk dan keluar satu kali napas, dan f = frekuensi napas per menit dan dinyatakan dalam rumus VE = VT x f . ventilasi alveolar, VA (alveolar ventilation) merupakan volume udara inspirasi yang dapat mencapai alveoli dan dapat mengalami pertukaran gas dengan darah, ventilasi percuma, VD 10 (wasted ventilation, dead space ventilation) merupakan volume udara inspirasi yang tidak mengalami pertukaran gas dengan darah VE=VT x VA.

Distribusi proses setelah ventilasi dengn udara yang masuk saluran napas di distribusikan ke seluruh paru, kemudian masuk ke dalam alveoli. Udara volume tidal (udara yang masuk dan keluar dalam sekali bernapas) kira – kira besarnya 500 ml di bagi volume kecil sebanyak alveoli yang ada, distribusi tidak merata karena udara pertama yang terhirup masuk ke puncak paru dan disusul oleh udara belakangnya, masuk ke basis paru, hal ini mengakibatkan nilai ventilasi di puncak paru lebih besar. Perfusi adalah sirkulasi darah dalam pembuluh kapiler paru, saat ada kenaikan cardiac output, sirkulasi paru dapat mengakomodasinya tanpa terjadi perubahan tekanan di arteri pulmonalis, aliran darah sangat terpengaruh oleh gravitasi bumi sehingga perfusi di bagian dasar paru lebih besar di banding perfusi di bagian apeks, hal ini mengakibatkan rasio V/Q di basis paru dan puncak paru berbeda. Adanya perbedaan perfusi menimbulkan gagasan untuk membagi paru kedalam 3 zona yaitu zona 1, zona 2, zona 3 berdasarkan hubungan antara tekanan di arteri (Pa), alveolus (PA), dan vena (PV).Difusi di artikan sebagai perpindahan molekul dari suatu daerah yang konsentrasi molekulnya tinggi ke daerah yang konsentrasinya lebih rendah, urut-urutan difusi terbagi atas : difusi pada fase gas, dan difusi pada waktu menembus membrane pembatas alveoli-kapiler (Darmanto, 2015).

3. Menurunkan Suhu tubuh yang meningkat setelah berolahraga Mengombinasikan pijat dan peregangan dapat memberikan manfaat maksimal dalam memulihkan suhu tubuh setelah latihan. Pijatan dapat

mengurangi ketegangan otot, sementara peregangan membantu mempertahankan elastisitas otot.(Hidayat and Ibrahim, 2021).

4. Menurunkan tingkat kelelahan Skala Pengukuran Kelelahan (SPK) Optimalisasi teknik recovery penting untuk dilakukan mengingat kualitas recovery yang baik dapat menurunkan kelelahan baik secara obyektif indeks kelelahan maupun subyektif (rating of perceived exertion), meningkatkan adaptasi fisiologis tubuh terhadap latihan fisik serta mengurangi resiko cedera. (Kellmann *et al.*, 2018; Entianopa, Harahap and Rahma, 2021). Baik pijatan maupun peregangan dapat memberikan efek relaksasi, membantu mengurangi stres, dan memperbaiki suasana hati, yang juga penting untuk pemulihan secara keseluruhan (Laffaye, Da Silva and Delafontaine, 2019).Peregangan dapat membantu mengurangi kelelahan otot dengan meningkatkan sirkulasi darah dan menghilangkan asam laktat yang mungkin terakumulasi selama latihan(Chussurur, 2015; Kusuma *et al.*, 2020).
5. Meningkatkan kualitas tidur Pijatan dapat membantu mengurangi ketegangan otot yang mungkin muncul selama latihan. Ketika otot-otot Anda, ini dapat memberikan perasaan rileks dan mempersiapkan tubuh Anda untuk tidur yang lebih baik.(Stöggl *et al.*, 2022). Peregangan yang teratur juga dapat membantu meningkatkan kenyamanan tubuh saat istirahat, mempersiapkan Anda untuk tidur yang nyaman.(Chompoopan *et al.*, 2022). Peningkatan relaksasi dan perasaan nyaman : Teknik kedua ini dapat memberikan perasaan relaksasi dan nyaman, yang dapat

mempersiapkan pikiran dan tubuh untuk tidur. Pijatan dan peregangan dapat merangsang pelepasan endorfin, hormon yang dapat meningkatkan suasana hati dan meredakan stres.Pengurangan stres dan kecemasan : Latihan dapat meningkatkan tingkat stres dan kecemasan pada tubuh. Pijatan dan peregangan dapat membantu mengurangkan stres ini, yang pada gilirannya dapat memberikan dampak positif pada tidur.(Dahlan and Widanarko, 2022).

Hasil uji statistik pada penelitian ini menunjukkan bahwa model *recovery* yang telah dikembangkan efektif signifikansi lebih kecil dari 0,005 (P< 0,005) maka Ho ditolak dan Hi diterima maka disimpulkan bahwa Model *Massage* dan *Stretching* Setelah Latihan/ Bertanding Berbasis Peralatan *Massage* Di Pasaran efektif untuk memulihkan kelelahan dan meningkatkan kualitas tidur. Ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nilai pada saat *pretest* dan *posttest*.

Suatu mekanisme penyediaan daya (energi, tenaga) untuk mewujudkan gerak, olahraga anaerobic dan aerobic ditentukan oleh dua hal, yaitu intensitas, yang berarti besar aktivitas anaerobic yang sedang terjadi, dan yang kedua adalah durasi, yang menunjukan seberapa besar peran aktivitas aerobic yang menyertai, dengan demikian maka sesungguhnya tidak ada olahraga anaerobic murni dan aerobic murni, yang ada ialah olahraga anaerobic dominan dan aerobic dominan (Santosa, 2013).

Sedangkan berdasarkan sumber energi, anaerobic sendiri adalah energi yang dapat dihasilkan dari makanan tanpa disertai pemakaian oksigen, dan energi aerobic berarti energi yang dapat dihasilkan dari makanan hanya dengan metabolisme oksidatif, peneliti mencatat bahwa karbohidrat, lemak, dan protein semuanya dapat di oksidasi untuk menyebabkan sintesis adenotriphospate (ATP), akan tetapi karbohidrat merupakan satu satunya makanan bermakna yang dapat dipakai untuk menghasilkan energi tanpa pemakaian oksigen, pelepasan energi ini terjadi selama pemecahan glikolitik glukosa atau glikogen membentuk asam piruvat, akan tetapi bila glikogen yang disimpan di dalam sel dipecah menjadi asam piruvat akan menghasilkan ATP yang berbeda tiap molnya. Dengan demikian, disimpulkan bahwa sumber energi yang paling baik pada keadaan anaerobic adalah simpanan glikogen dalam sel (Hall et al., 2014).

Daya tahan mobilorespirasi berhubungan dengan pengembangan kemampuan sistem kardiovaskular dan pernapasan untuk mempertahankan pengiriman oksigen ke otot-otot yang bekerja selama latihan yang berkepanjangan, serta kemampuan otot untuk memanfaatkan energi secara aerobik (Kenney, Wilmore, & Costill, 2016). Basis fisiologis kapasitas fisik suatu organisme menggabungkan kapasitas fungsional organisme untuk meningkatkan tingkat proses metabolisme sesuai dengan kebutuhan upaya fisik yang dibutuhkan. Proses metabolisme dalam pengertian ini

berarti transformasi energi kimia menjadi energi mekanik (Molik et al., 2017).

Manajemen nutrisi serta metode recovery yang tepat dapat merangsang hormone pertumbuhan, Insulin-like growth factor 1 (IGF-1), sintesis protein miofibril, sintesis aktin protein aktin mRNA (Messenger RNA) sehingga membantu penambahan jumlah filament aktin myosin baru pada jaringan myofibril, meningkatkan enzim mitokondria dan metabolisme fosfagen, meningkatkan cadangan glikogen dan trigleserid sehingga jumlah serabut otot, massa dan kemampuan kontraksi otot akan meningkat sebagai hasil adaptasi dari latihan berbeban (Fink et al., 2018). Dengan teknik yang dijelaskan dalam bagian sebelumnya, ahli fisiologi olahraga dapat mengukur jumlah energi yang dikeluarkan seseorang dalam berbagai kondisi. Bagian ini membahas tingkat pengeluaran energi tubuh, atau tingkat metabolisme, dalam kondisi istirahat, selama intensitas latihan submaksimal dan maksimal, dan selama periode pemulihan setelah pertandingan olahraga (Kenney et al., 2016).

Pengembangan model recovery pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan adaptasi atlet terhadap stress fisik maupun mental baik pada fase kompetisi maupun latihan (Murray: 2007). (Rajan, dkk, Dalam Alim, dkk, 2012) Loading– recovery merupakan titik kunci dari proses latihan. Selain istirahat murni dengan pemuliahan pasif, beberapa strategi dan metode telah diusulkan bagi olahragawan untuk meningkatkan maupun kompetisi (Hartono, 2012).

Berdasarkan data dan uraian diatas maka dapat disarankan bahwa atlet yang telah selesai latihan maupun bertanding sebaiknya diberikan perlakuan berupa model recovery yang telah dikembangkan ini, hal ini dikarenakan dengan melakukan recovery ini lebih efektif dan lebih signifikan dalam pengangkutan sisa metabolisme di jaringan, relaksasi otot, dan Oksigenasi jaringan.

F. Keterbatasan Penelitian

Hasil penelitian terdapat beberapa keterbatasan yang disajikan sebagai berikut:

1. Tidak bisa mengontrol secara langsung sampel karena tidak dikarantina dalam satu lokasi, sehingga masih banyak efek di luar kendali peneliti.
2. Tidak mengontrol asupan makanan/vitamin yang dikonsumsi oleh sampel.
3. Karena perlakuan dilakukan di lapangan dan di dalam ruangan, beberapa kali intruktur menambah variasi gerakan dari model *stretching* dan *massage*.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Simpulan tentang produk penelitian ini merupakan jawaban dari pertanyaan peneliti. Adapun simpulan penelitian ini yaitu;

1. Telah didesain model *massage* dan *stretching* menggunakan 5 peralatan sederhana *(Roll Foam Massage, Roller Stick Massage, Bokoma Massage, Kayu Grigi Massage, dan Resistance Band)* dengan durasi 15 menit.
2. Model *massage* dan *stretching* dinilai sangat layak dan valid oleh ahli Kesehatan olahraga dan bisa diterima oleh pengguna (atlet).
3. Model *massage* dan *stretching* efektif untuk memulihkan kelelahan sebesar 37% dan meningkatkan kualitas tidur sebesar 26,59%.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran pemanfaatan produk untuk meningkatkan dan mengembangkan hasil penelitian ini ada beberapa saran yang dapat di lakukan sebagai berikut.

1. Untuuk penelitian lebih lanjut dapat melakukan karantina subjek secara bersamaan agar dapat terkontrol aktivitas dan konsumsi.
2. Menambah variasi materi, dan bentuk produk modul/ buku menjadi video dan juga aplikasi pada platform android/iOS.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Diseminasi

   a) Pada tahap diseminasi dan penyebarluasan produk, penulis berencana menerbitkan buku terkait model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana yang sudah disusun.

   b) Pada tahap diseminasi selanjutnya dan penyebarluasan selanjutnya, penulis akan mengemas penelitian menjadi sebuah artikel yang akan di terbitkan

2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

   a) Pengembangan produk lebih lanjut yaitu, upaya untuk mendapatkan hasil yang maksimal tentunya diperlukan ahli dalam bidang terkait yang lebih dari 2 orang untuk mendapatkan saran dan masukan yang bervariatif sehingga mendapatkan model *stretching* dan *massage* berbasis peralatan sederhana pasca latihan/bertanding yang lebih baik.

   b) Pengembangan produk lebih lanjut yaitu, menyusun variasi yang lebih banyak seperti pada gerakan *stretching* menggunakan *resistanceband*.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M.A. ad and Ashadi, K. (2021) 'Analisis pola tidur tim elit futsal menuju PON Papua di masa pandemi covid-19', *Journal of Sport Science and Fitness*, 7(1), pp. 63–73.

Aiken, L. R. (1985). Educational and Psychological Measurement, Pearson.

Anggait, L. (2022). *Terapi Masase Dalam Inteverensi Fisioterapi* (Vol. 15, Issue 2). BFS Medika.

Anoop, S., Fayaz, R. and Vijesh, P. (2012) 'Effectiveness of Stretching Protocol in Improving Hamstring Flexibility in Football Players', *International Journal of Research and Revie. Vol*, 4(42–48).

Arovah, N. I. (2010). Dasar-dasar fisioterapi pada cedera olahraga. *Yogyakarta: FIK UNY*.

Arovah, N. I. (2016). *Fisioterapi olahraga*.

Arovah, N. I. (2021). *Olahraga Terapi Rehabilitasi Pada Gangguan Musculoskeletal*(pp. 1–137).

Ansorge, O.R. (2022) 'Istirahat dan pemulihan sangat penting untuk kesejahteraan fisiologis dan psikologis seorang atlet', (0), pp. 1–10.

Atkins, D. V and Eichler, D.A. (2013) 'The effects of self-massage on osteoarthritis of the knee: a randomized, controlled trial', *International journal of therapeutic massage & bodywork*, 6(1), p. 4.

Ayu, I. *et al.* (2017) 'Efek Pemberian Jus Tomat terhadap Kecepatan Pemulihan Denyut Nadi pada Mahasiswa Medical Sports Club Fakultas Kedokteran Universitas Mataram', 6(2301–5977), pp. 24–27.

Ayu Tri Widhiyanti, K., Rusitayanti, N. W. A., Ariawati, N. W., Arisanti Dewi, I. A. K., Indrawathi, N. L. P., & Sumerta, I. K. (2022). Pengaruh *Massage* Lokal Ekstremitas Bawah Sebagai Pemulihan Pasif Terhadap Kekuatan Otot Tungkai Atlet Sepakbola Di SMP Negeri 3 Sukawati. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, *8*(1), 186–195.

Ayudi, A.R. *et al.* (2022) 'The Effect of Swedish massage And Sport Massage on the Recovery of Fatigue on Labor Workers or Collectors', *International Journal Of Multidisciplinary Research And Analysis*, 5(02), pp. 359–365.

Azcue, N., Gómez-Esteban, J. C., Acera, M., Tijero, B., Fernandez, T., Ayo-Mentxakatorre, N., Pérez-Concha, T., Murueta-Goyena, A., Lafuente, J. V., Prada, Á., Gabilondo, I., & Del Pino, R. (2022). Brain Fog Of Post-

COVID- 19 Condition And Chronic Fatigue Syndrome, Same Medical Disorder? *Journal Of Translational Medicine*, *20*(1). Https://Doi.Org/10.1186/S12967- 1.022-03764-2

Bashooir, K., & Supahar, S. (2018). Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran Fisika berbasis STEM. *Jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan*, *22*(2), 219-230.

Behm, D. G. (2021). *Foam Rolling and Roller Massage effects and mechanism*. Behm, D. G., Alizadeh, S., Hadjizadeh Anvar, S., Mahmoud, M. M. I., Ramsay, E.,78

Behm, D. G., Alizadeh, S., Hadjizadeh Anvar, S., Mahmoud, M. M. I., Ramsay, E., Hanlon, C., & Cheatham, S. (2020b). Foam Rolling Prescription: A Clinical Commentary. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *34*(11), 3301– 3308. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003765

Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2015). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. In Applied Physiology, Nutrition and Metabolism (Vol. 41, Issue 1). https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235

Behm, D.G. *et al.* (2016) 'Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review', *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(1), pp. 1–11.

Bianco, A. *et al.* (2018) 'The relation between stretching typology and stretching duration: the effects on range of motion', *International journal of sports medicine*, 39(04), pp. 243–254.

Bhardwaj, S., Selvarajah, & E.B., S. (2013). Muscular effects of statins in the elderly female: A review. Clinical Interventions in Aging, 8

Bird, S. (2015). Applications of sport science in monitoring fatigue and managing *Recovery*. 1–12.

Bird, S. (2019) *Role of Sports Science in Fatigue Monitoritng and Recovery Management of Olympic Athletes*. Available at: https://doi.org/10.5220/0009801406970703.

Bishop, B. N., Greenstein, J., Etnoyer-Slaski, J. L., Sterling, H., & Topp, R. (2018). Electromyographic Analysis of Gluteus Maximus, Gluteus Medius, and Tensor Fascia Latae During Therapeutic Exercises With and Without Elastic Resistance. *International Journal of Sports Physical*

Therapy, *13*(4), 668.1. https://doi.org/10.26603/ijspt20180668

Black, N., Johnston, D. W., Propper, C., & Shields, M. A. (2019). The effect of school sports facilities on physical activity, health and socioeconomic status in adulthood. Social Science and Medicine, 220,120128. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.10.025

Boonperm, N. *et al.* (2022) 'The Effects of Applied Thai Traditional Massage Combined with Knee Exercise on Knee OA Patients: A Case Study of Ban Kracheng Community Health Promoting Hospital, Pathum Thani Province, Thailand', *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, pp. 891–897.

Bordoni, B., & Varacallo, M. (2022). Anatomy, Abdomen and Pelvis, QuadratusLumborum. *StatPearls*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535407/

Brilian, M., Ugelta, S. and Pitriani, P. (2021) 'The Impact of Giving Sports Massage and Active Recovery on Lactate Recovery', *JUARA : Jurnal Olahraga*, 6(2), pp. 179–187. Available at: https://doi.org/10.33222/juara.v6i2.1193.

Campbell, T.M. *et al.* (2019) 'Effectiveness of stretching and bracing for the treatment of osteoarthritis-associated joint contractures prior to joint replacement: a systematic review protocol', *BMJ open*, 9(7), p. e028177.

Cayco, C.S., Labro, A. V and Gorgon, E.J.R. (2019) 'Hold-relax and contract-relax stretching for hamstrings flexibility: a systematic review with meta-analysis', *Physical Therapy in Sport*, 35, pp. 42–55.

Chompoopan, Warangkana *et al.* (2022) 'The effect of traditional thai massage on quality of sleep in adults with sleep problem', *Trends in Sciences*, 19(7), p. 3063.

Chussurur, M.M. (2015) 'Survei Cedera Dalam Permainan Futsal Pada Jenis Lapangan Rumput Sintetis, Semen Dan Parquette (Lantai Kayu) Di Kota Semarang', *(Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG)* [Preprint].

Dahlan, A. and Widanarko, B. (2022) 'Analisis Kecukupan Tidur, Kualitas Tidur, dan Olahraga dalam Memulihkan Kelelahan Akut dan Kronis pada Pekerja Migas-X', *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), pp. 597–606.

Del Giudice, M. *et al.* (2020) 'Investigating the reproducibility of maximal oxygen uptake responses to high-intensity interval training', *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(1), pp. 94–99.

Diana Victoria, G., Carmen, E., Alexandru, S., Antoanela, O., Florin, C., & Daniel, D. (2013). THE PNF (PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION) STRETCHING TECHNIQUE-A BRIEF REVIEW. In Romania The journal is indexed in: Ebsco, SPORTDiscus, INDEX COPERNICUS JOURNAL MASTER LIST: Vol. XIII (Issue 2)

Du, L., Zhang, X., Chen, K., Ren, X., Chen, S., & He, Q. (2021). Pengaruh Latihan Interval Intensitas Tinggi terhadap Kesehatan Jasmani pada Independent Sample T-test Nilai p Mean Difference 95% CI of the Difference Pemulihan Denyut Jantung Atas Bawah 0,529 1,951 -4,301 8,204 Pemulihan HR Grup Mean pre-test Mean post-test Selisih A 27,937 34,562 -6,625 B 28,667 32,611 -3,944 16 E-ISSN: 2746-816X P-ISSN: 2656-8128 Volume x, Nomor x (Juni-Desember 20xx) Artikel Penelitian Pasien Penyakit Arteri Koroner: MetaAnalisis Uji Coba Terkendali Secara Acak. Jurnal Perkembangan dan Penyakit Kardiovaskular, 8(11), 158.https: //doi.org/10.3390/jcdd8110158

Dewi Wetri, O. (2020) 'Analisis hubungan kualitas tidur (sleep quality) dengan Suasana hati (mood) pada pemain futsal usia binaan (literatur review) Tahun 2020'. Universitas Binawan.

Doherty, R. *et al.* (2021) 'The sleep and recovery practices of athletes', *Nutrients*, 13(4), pp. 1–25. Available at: https://doi.org/10.3390/nu13041330.

Edú-Valsania, S., Laguía, A., & Moriano, J. A. (2022). Burnout: A Review Of Theory And Measurement. *International Journal Of Environmental ResearchAnd Public Health*, *19*(3). Https://Doi.Org/10.3390/Ijerph19031780

Elshazly, A., Khorshid, H., Hanna, H., & Ali, A. (2018). Effect of exercise training on heart rate *Recovery* in patients post anterior myocardial infarction. Egyptian Heart Journal, 70(4), 283285. https://doi.org/10.1016/j.ehj.2018.04.007

Entianopa, E., Harahap, P.S. and Rahma, D. (2021) 'Hubungan Aktivitas Berulang, Sikap Kerja Dan Lama Kerja Dengan Keluhan Kelelahan Otot Pekerja Getah Karet', *Public Health and Safety International Journal*, 1(01), pp. 7–11.

Evi Karota Bukit. (2018). *Pengembangan Instrumen Kualitas Tidur Dan Gangguan Tidur Pasien Penyakit Dalam Pada Penelitian*. 1–10.

Fabbri, M., Beracci, A., Martoni, M., Meneo, D., Tonetti, L., & Natale, V. (2021). Measuring Subjective Sleep Quality: A Review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, *18*(3), 1–57. Https://Doi.Org/10.3390/Ijerph18031082

Fachrozi, I., Boru, M. J., Masgumelar, N. K., Lestariningsih, N. D., Mustafa, P. S., Romadhana, S.& Hutama, H. A. (2020). Penelitian dan pengembangan pendidikan olahraga. Malang: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang

Fahriyah, N. R., Winahyu, K. M., Nur, S., & Ahmad, A. (2021). Pengaruh Terapi Swedish *Massage* Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Lansia Dengan Hipertensi. *Jurnal JKFT*, *6*(1), 43–51.

Fahmi, H. and Ashadi, K. (2019) 'The Comparation of Sport Massage and Hydrotherapy Cold Water to Physiological Recovery', *JUARA : Jurnal Olahraga*, 4(2), p. 196. Available at: https://doi.org/10.33222/juara.v4i2.566.

Feland, B., Hopkins, A.C. and Behm, D.G. (2021) 'Acute Hemodynamic Responses to Three Types of Hamstrings Stretching in Senior Athletes.', *Journal of sports science & medicine*, 20(4), pp. 690–698. Available at: https://doi.org/10.52082/jssm.2021.690.

Fernández De As Peñas, C., Martín Guerrero, J. D., Florencio, L. L., Navarro-Pardo, E., Rodríguez-Jiménez, J., Torres-Macho, J., & Pellicer-Valero, O. J. (2023). Clustering Analysis Reveals Different Profiles Associating Long- Term Post-COVID Symptoms, COVID-19 Symptoms At Hospital Admission And Previous Medical Co-Morbidities In Previously Hospitalized COVID-19 Survivors. *Infection*, *51*(1), 61–69. Https://Doi.Org/10.1007/S15010-022-01822-X

Fernández De Las Peñas, C., Florencio, L. L., Gómez Mayordomo, V., Cuadrado, M. L., Palacios Ceña, D., & Raveendran, A. V. (2021). Trajectory Curves Of Post-COVID Anxiety/ Depressive Symptoms And Sleep Quality In Previously Hospitalized COVID-19 Survivors: The LONG-COVID-EXP-CM Multicenter Study. *Cambridge University Press*, *15*(4), 18–19. Https://Doi.Org/10.1016/J.Dsx.2021.05.032

Fernández-De-Las-Peñas, C., Torres-Macho, J., Elvira-Martínez, C. M., Molina-86 Trigueros, L. J., Sebastián-Viana, T., & Hernández-Barrera, V. (2021). Obesity Is Associated With A Greater Number Of Long-Term Post-COVID Symptoms And Poor Sleep Quality: A Multicentre Case-Control Study. *International Journal Of Clinical Practice*, *75*(12). Https://Doi.Org/10.1111/Ijcp.14917

Ghanbari, A., Shahrbabaki, P. M., Dehghan, M., Mardanparvar, H., Abadi, E. K. D., Emami, A., & Sarikhani-Khorrami, E. (2022). Comparison Of The Effect Of Reflexology And Swedish *Massage* On Restless Legs Syndrome And Sleep Quality In Patients Undergoing Hemodialysis: A Randomized Clinical Trial. *International Journal Of Therapeutic Massage And*

Bodywork: Research, Education, And Practice, *15*(2), 1–13. Https://Doi.Org/10.3822/Ijtmb.V15i2.705

Ginting, A.M., Wijanarko, W. and Erwansyah, R. (2022) 'Pengaruh Stretching Dan Strengthening Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi Lutut Ostheoarthritis Genu Di Kwala Bekala Lingkungan XIV Medan', *Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi*, 2(5), pp. 11–17.

Graha, A. S. (2019a). *Masase Terapi Cedera Olahraga*. UNY Press.

Graha, A. S. (2019b). *Masase Terapi Penyakit Degeneratif*. UNY Press.

Graha, A. S., & Harsanti, S. (2015). Efektifitas Terapi Masase Dan Terapi Latihan pembebanan Dalam Meningkatkan Range of Movementpasca Cedera Ankle Ringan. *Medikora*, *XIII*(1). https://doi.org/10.21831/medikora.v0i1.4590

Graha, A. S., & Priyonoadi, B. (2009). Terapi Masase Frirage Penatalaksanaan cedera pada anggota tubuh bagian atas. *Yogyakarta: FIK UNY*.

Grimaldi, D., Reid, K. J., Papalambros, N. A., Braun, R. I., Malkani, R. G., Abbott, S. M., Ong, J. C., & Zee, P. C. (2021). Autonomic Dysregulation And Sleep Homeostasis In Insomnia. *Sleep*, *44*(6), 1–13. Https://Doi.Org/10.1093/Sleep/Zsaa274

Gupta, L., Morgan, K. and Gilchrist, S. (2017) 'Does Elite Sport Degrade Sleep Quality? A Systematic Review.', *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(7), pp. 1317–1333. Available at: https://doi.org/10.1007/s40279-016-0650-6.

Haetami, M. and Triansyah, A. (2021) 'The Effect Of Massage and Active Streching on Speeding up Blood Lactic Acid Recovery', *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 4(2), p. 326. Available at: https://doi.org/10.31851/hon.v4i2.5572.

Hasmar, W. (2023) *Buku Ajar Fisioterapi pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik*. Penerbit NEM.

Hanlon, C., & Cheatham, S. (2020a). Foam Rolling Prescription: A Clinical Commentary. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *34*(11), 3301–3308. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003765

Hindle, K. B., Whitcomb, T. J., Briggs, W. O., & Hong, J. (2012). Section II-Exercise Physiology & Sports Medicine Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. Journal of Human Kinetics 105-113 Journal of Human Kinetics, 31(31).

Hidayat, R.R. and Ibrahim, I. (2021) 'Pemulihan suhu tubuh dan denyut jantung dengan metode sport massage dan stretching statis setelah berenang', *Sport Science and Education Journal*, 2(1).

Hirshkowitz, M. *et al.* (2015) 'National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: Methodology and results summary', *Sleep Health*, 1, pp. 40–43. Available at: https://doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010.

Jannah, A.M. *et al.* (2021) 'Development of Hockey Game-Based Recovery Model', *Sport Science*, 15(1), pp. 178–188.

Janasuta, P. B. R., & Putra, K. A. H. (2017). *Fisiologi Nyeri*. FK Universitas Udayana.

Jeong, H., Shim, J.-H. and Suh, H. rim (2017) 'The passive stretching, massage, and muscle energy technique effects on range of motion, strength, and pressure pain threshold in musculoskeletal neck pain of young adults', *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 6, pp. 196–201. Available at: https://doi.org/10.14474/ptrs.2017.6.4.196.

Jiménez-Pavón, D., Carbonell-Baeza, A. and Lavie, C.J. (2020) 'Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people', *Progress in Cardiovascular Diseases*, 63(3), pp. 386–388. Available at: https://doi.org/10.1016/j.pcad.2020.03.009

Kamaruddin, I. (2020) 'Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler', 3, pp. 117–122.

Kaesaman, N., & Eungpinichpong, W. (2019). The Acute Effect Of Traditional Thai *Massage* On *Recovery* From Fatigue In Basketball Players. *International Journal Of GEOMATE*, *16*(55), 53–58. Https://Doi.Org/10.21660/2019.55.4656

Kalamara, E., Pataka, A., Boutou, A., Panagiotidou, E., Georgopoulou, A., Ballas, E., Chloros, D., Metallidis, S., Kioumis, I., & Pitsiou, G. (2022). Persistent Sleep Quality Deterioration Among Post-COVID-19 Patients: Results From A 6-Month Follow-Up Study. *Journal Of Personalized Medicine*, *12*(11), 1909. Https://Doi.Org/10.3390/Jpm12111909

Katzmarzyk, P. T., Ross, R., Blair, S. N., & DesprÃ©s, J. P. (2020). Should we target increased physical activity or less sedentary behavior in the battle against cardiovascular disease risk development?

Kaur, K., & Sinha, A. G. K. (2020). Effectiveness of *Massage* on flexibility of hamstring muscle and agility of female players: An experimental randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *24*(4), 519–526. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.029

Kennedy, A. B., Jerrilyn, A. C., Patricia, A. S., Ravensara, S. T., & Ruth, P. S. (2016). Clarifying Definitions for the *Massage* Therapy Profession: the Results of the Best Practices Symposium†. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, *9*(3), 15–26. http://ijtmb.org/index.php/ijtmb/article/view/312/370

Kellmann, M. *et al.* (2018) 'Recovery and performance in sport: Consensus statement', *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), pp. 240–245. Available at: https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0759

Khasanah, N. A., & Sulistyawati, W. (2020). Pengaruh Endorphin *Massage* Terhadap Intensitas Nyeri Pada Ibu Bersalin. *Journal For Quality In Women's Health*, *3*(1), 15–21. Https://Doi.Org/10.30994/Jqwh.V3i1.43

Kickpatrick, M. L. (2017). Effect of Active Versus Passive *Recovery* on Blood Lactate and Performance in Repeated Wingate Test. Thesis. The Faculty of Humboldt State University

Koesherawati, Rejeki, & Samodra. (2022). Percepatan *Recovery* dengan Indikator Denyut Nadi: Kaitannya dengan Latihan yang Telah Dilakukan. Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi, 8(2), 386–396.

Kuku, A. F., Prasetya, E., & Nurdin, S. S. I. (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), 1. 38–45. Https://Doi.Org/10.37905/Jje.V1i1.15313

Kurniawan, A. W., & Kurniawan, M. T. A. (2021). *Sport Massage : Pijat Kebugaran Olahraga*. Https://Fik.Um.Ac.Id/Wp-Content/Uploads/2021/10/Ebook-Sport-*Massage* .Pdf

Kusworo, Y. A., Kristiyanto, A., & Doewes, M. (2018). Acute Effect Of Active And Passive Static *Stretching* On Range Of Motion On Hip Joint Flexibility On Female Karate Athletes Of Muhammadiyah University Of Surakarta. *Journal of Health*, *5*(2), 50–55. https://doi.org/10.30590/vol5-no2-p50-55

Krisnawati, D., Pradigdo, S.F. and Kartini, A. (2011) 'Efek Cairan Rehidrasi terhadap Denyut Nadi, Tekanan Darah dan Lama Periode Pemulihan', *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 1(2). Available at: https://doi.org/10.15294/miki.v1i2.2028

Kruse, A. *et al.* (2021) 'Stimuli for adaptations in muscle length and the length range of active force exertion—a narrative review', *Frontiers in Physiology*, 12, p. 742034.

Kruse, A. *et al.* (2023) 'Eight weeks of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and static stretching do not affect muscle-tendon properties, muscle strength, and joint function in children with spastic cerebral palsy', *Clinical Biomechanics*, 107, p. 106011. Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2023.106011.

Kusuma, M.N.H. *et al.* (2020) 'Pengaruh cold water immersion terhadap laktat, nyeri otot, fleksibilitas dan tingkat stres pasca latihan intensitas sub maksimal', *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), pp. 77–87. Available at: https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.30573.

Laffaye, G., Da Silva, D.T. and Delafontaine, A. (2019) 'Self-Myofascial Release Effect With Foam Rolling on Recovery After High-Intensity Interval Training', *Frontiers in Physiology*, 10. Available at: https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01287.

Lee, J., Young, A., Erb, N. J., & Herzog, V. W. (2020). *Acute and Residual Effects of IASTM and Roller Massage Stick on Hamstring Range of Motion*.

Lin, P., Yang, M., Huang, D., Lin, H., Wang, J., Zhong, C., & Guan, L. (2022). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders, 23(1). https://doi.org/10.1186/s12891-022-05327-4

Manferdelli, G. *et al.* (2020) 'Recommendations for altitude training programming to preserve athletes' health after the COVID-19 pandemic', *British Journal of Sports Medicine*, 54(20), pp. 2–4. Available at: https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102561.

Ma, K. L., Zhao, P., Cao, C. F., Luan, F. J., Liao, J., Wang, Q. B., Fu, Z. H., Varrassi,G., Wang, H. Q., & Huang, W. (2021). Fu's subcutaneous needling versus *Massage* for chronic non-specific low-back pain: a randomized controlled clinical trial. *Annals of Palliative Medicine*, *10*(11), 11785–11797. https://doi.org/10.21037/APM-21-2986

Machado, A. F., Evangelista, A. L., Miranda, J. M. de Q., Teixeira, C. V. L. S., Leite, G. dos S., Rica, R. L., ¦ Bocalini, D. S. (2018). Sweat rate measurements after high intensity interval training using body weight. Revista Brasileira de Medicina Do Esporte, 24(3), 197201.

https://doi.org/10.1590/1517-869220182403178641

Macsween, A., Lorrimer, S., Van Schaik, P., Holmes, M., & Van Wersch, A. (2018). A Randomised Crossover Trial Comparing Thai And Swedish *Massage* For Fatigue And Depleted Energy. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, *22*(3), 817–828. Https://Doi.Org/10.1016/J.Jbmt.2017.09.014

Manjayati, E. S. A., Nurkholis, N., & Wijaya, F. J. M. (2021). Penerapan Metode Masase Tradisional "ESAM" Terhadap Tingkat Kepuasan Pasien. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, *7*(3), 471–476. Https://Doi.Org/10.36312/Jime.V7i3.2289

Maralisa, A. D., Lesmana, S. I., Fisioterapi, D., Fisioterapi, F., Unggul, U. E., Graft, H., Knee, I., & Comitee, D. (2020). Penatalaksanaan Fisioterapi Rekonstruksi Acl Knee Dextra Hamstring. *Indonesian Journal of Physiotherapy Research and Education*, *1*(1), 4–17.

Miyaji, A., Sugimori, K., & Hayashi, N. (2018). Short- and long-term effects of using a facial *Massage* roller on facial skin blood flow and vascular reactivity.*Complementary Therapies in Medicine*, *41*, 271–276. https://doi.org/10.1016/J.CTIM.2018.09.009

Monayo, E. R., & Akuba, F. (2019). Pengaruh *Stretching* Exercise Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi Lutut Pada Pasien Osteoartrtis. *Jambura Nursing Journal*, *1*(1), 1–10. https://doi.org/10.37311/jnj.v1i1.2074

Mondam, S. (2017). The Effectiveness of Static and Dynamic *Stretching* on Hamstring Flexibility after 4-Weeks Training to Prevent the Risk of Injuries. *Malaysian Journal of Medical and Biological Research*, *4*(1), 7–14.

Merdekawati, R., Komariah, M. and Sari, E.A. (2021) 'Intervensi Non Farmakologis untuk Mengatasi Gangguan Pola Tidur pada Pasien Hipertensi: Studi Literatur', *Jurnal Keperawatan BSI*, 9(2), pp. 225–233.

Naim, M.R., Sulastri, S. and Hadi, S. (2019) 'Gambaran hasil pemeriksaan kadar kolesterol pada penderita hipertensi di rsud syekh yusuf kabupaten gowa', *Jurnal Media Laboran*, 9(2), pp. 33–38.

Özsu, İ., Gurol, B., & Kurt, C. (2018). Comparison of the Effect of Passive and Active *Recovery*, and Self-Myofascial Release Exercises on Lactate Removal and Total Quality of *Recovery*. Journal of Education and Training Studies, 6(9a), 33-42.

Pandawa, R. M., Ridwan, A., & Mahdiyah. (2021). Analysis of the instrument

content validity using the Aiken Index on disaster nursing competency assessment. Degres, 20(1), 298–308.

Padilha, C.S. *et al.* (2021) 'Immunometabolic responses according to physical fitness status and lifelong exercise during aging: New roads for exercise immunology', *Ageing Research Reviews*, 68, p. 101341. Available at: https://doi.org/10.1016/J.ARR.2021.101341.

Peake, J.M. *et al.* (2017) 'The effects of cold water immersion and active recovery on inflammation and cell stress responses in human skeletal muscle after resistance exercise.', *The Journal of physiology*, 595(3), pp. 695–711. Available at: https://doi.org/10.1113/JP272881.

Peck, E. *et al.* (2014) 'The effects of stretching on performance.', *Current sports medicine reports*, 13(3), pp. 179–185. Available at: https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000052.

Pinckard, K., Baskin, K.K. and Stanford, K.I. (2019) 'Effects of Exercise to Improve Cardiovascular Health', *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 6(June), pp. 1–12. Available at: https://doi.org/10.3389/fcvm.2019.00069.

Purnomo, A. M. I. (2015). Manfaat Swedish *Massage* Untuk Pemulihan Kelelahan Pada Atlet. *Efektor*, *3*(1), 1–11.

Priyonoadi, B. (2008). Sport *Massage*. *Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri*.

Pramono, B.A., Sifaq, A. and Bulqini, A. (2018) 'Efek Posisi Tubuh Setelah Berlatih Terhadap Masa Pemulihan', *JSES : Journal of Sport and Exercise Science*, 1(1), p. 25. Available at: https://doi.org/10.26740/jses.v1n1.p25-29.

Prativy, S.I., Baki, S.H. and Hikmah, N.F. (2020) 'Diagnostik Kelelahan dengan Sinyal Electrocardiogram (ECG) untuk Kontrol Kecepatan Treadmill Berbasis Fuzzy Logic', *Jurnal Teknik ITS (SINTA: 4, IF: 1.1815)*, 9(1), pp. F37–F41.

Purnomo, E., Irianto, J.P. and Mansur, M. (2020) 'Respons molekuler beta endorphin terhadap variasi intensitas latihan pada atlet sprint', *Jurnal Keolahragaan*, 8(2), pp. 183–194. Available at: https://doi.org/10.21831/jk.v8i2.33833.

Rahmiati, C., & Yelni, S. (2017b). Efektivitas *Stretching* Terhadap Penurunan Nyeri Sendi Lutut Pada Lansia. *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA*, *1*(1), 379–386. http://ocs.abulyatama.ac.id/

Rahmiati, F., Wijianto, S. F. M. O., & Wahyuni, S. F. M. K. (2013). *Pengaruh Active Stretching dan Hold Relax Stretching Terhadap Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pemain Futsal*.

Rahmansyah, N.A. (2022) 'POTENSI TERAPI PROBIOTIK SEBAGAI TERAPI ALZHEIMER MELALUI GUT-BRAIN AXIS', *Jurnal Kedokteran Unram*, 11(2), pp. 938–941.

Rahmawati, S.I. and Farida, E. (2023) 'Asupan Vitamin D, Kualitas Tidur dan Stamina Atlet Pencak Silat Remaja', *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 13(4), pp. 1243–1254.

Reza, R. R., Berawi, K., Karima, N., & Budiarto, A. (2019). Fungsi Tidur Dalam Manajemen Kesehatan. *Majority*, *8*(2), 247–253.

Rehman, A., Sadiq, N. and Khan, A. (2021) 'Comparison of Massage Therapy and Passive Stretching for Reducing Doms of Tibialis Anterior', *European Journal of Health Sciences*, 6(2), pp. 18–29. Available at: https://doi.org/10.47672/ejhs.709.

Rohmah, H.N.F. (2023) 'PELATIHAN TEKNIK PENINGKATAN KUALITAS TIDUR PADA KADER KESEHATAN DI DESA BANTARJAYA', *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(1), pp. 414–421.

Rogan, S., Wüst, D., Schwitter, T., & Schmidtbleicher, D. (2013). Static *stretching* of the hamstring muscle for injury prevention in football codes: A systematic review. *Asian Journal of Sports Medicine*, *4*(1), 1–9. https://doi.org/10.5812/asjsm.34519

Said, M.A. *et al.* (2018) 'Multidisciplinary approach to obesity: Aerobic or resistance physical exercise?', *Journal of Exercise Science and Fitness*, 16(3), pp. 118–123. Available at: https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.11.001.

Sandi, I. N. (2019). Sumber dan Metabolisme Energi dalam Olahraga. Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi, 5(2), 64-73.

Santhi, M., & Mukunthan, A. (2013). A Detailed Study Of Different Stages Of Sleep And Its Disorders-Medical Physics. *International Journal Of Innovative Research In Science, Engineering And Technology (An ISO*, *2*(10), 5205.Www.Ijirset.Com

Schaun, G. Z., Pinto, S. S., Silva, M. R., Dolinski, D. B., & Alberton, C. L. (2018). Whole-body highintensity interval training induce similar

cardiorespiratory adaptations compared with traditional high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training in healthy men. Journal of Strength and Conditioning Research, 32(10), 2730742. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002594

Samodra, T.J. *et al.* (2022) 'Percepatan Recovery setelah Melakukan Olahraga Basket Man To Man 10 Menit Berdasarkan Nadi Awal Tinggi dan Rendah', *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 7(1), pp. 37–44.

Sargent, C. *et al.* (2021) 'How Much Sleep Does an Elite Athlete Need?', *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(12), pp. 1746–1757. Available at: https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0896.

Self-efficacy, K. (no date) 'Pemanfaatan Aplikasi Smartphone untuk Meningkatkan Daya Tahan', 05(2), pp. 9–17.

Shaharuddin, S. and Mondam, S. (2017) 'The Effectiveness of Static and Dynamic Stretching on Hamstring Flexibility after 4-Weeks Training to Prevent the Risk of Injuries', *Malaysian Journal of Medical and Biological Research*, 4, pp. 7–14. Available at: https://doi.org/10.18034/mjmbr.v4i1.417.

SIMANJUNTAK, O.R. (2022) 'Hubungan Jumlah Jam Tidur Dengan Indeks Massa Tubuh Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan 2017'.

Sinaga, F. A., & Martua Sihombing, N. N. (2019). Perbedaan Pengaruh *Recovery Active* (Jogging) Dan *Recovery Passive* (Duduk) Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat. Sains Olahraga : Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan, 2(1), 31.

Stöggl, T.L. *et al.* (2022) 'The Salzburg 10/7 HIIT shock cycle study: the effects of a 7-day high-intensity interval training shock microcycle with or without additional low-intensity training on endurance performance, well-being, stress and recovery in endurance trained athletes—study protocol of a randomized controlled trial', *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1). Available at: https://doi.org/10.1186/s13102-022-00456-8.

Subrata, E. and Hakim, A.A. (2019) 'PENGARUH PEMULIHAN AKTIF JOGGING TERHADAP TINGKAT DENYUT NADI SETELAH AKTIVITAS SUBMAKSIMAL PADA SISWA SMKN 1 DRIYOREJO KABUPATEN GRESIK Enes Subrata S1 Ilmu Keolahragaan , Fakultas Ilmu Olahraga , Universitas Negeri Surabaya Abdul Aziz Hakim', *Kesehatan Olahraga*, 07, pp. 313–318.

Sunil, K. S., & Gujar. (2022). *Effect Of Hand Reflexology Massage On Pain , Fatigue And Sleep Deprivation In Patients Suffering*. *13*(8), 4633–4636. Https://Doi.Org/10.47750/Pnr.2022.13.S08.599

Suryati, I., Demur, D. R. D. N., & Khairina, R. (2017). Kombinasi *Stretching* Active Dan Brisk Walking Terhadap Penurunan Tekanan Darah Klien Hipertensi. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, *4*(2), 40–46. https://doi.org/10.33653/jkp.v4i2.229

Swinbourne, R. *et al.* (2016) 'Prevalence of poor sleep quality, sleepiness and obstructive sleep apnoea risk factors in athletes.', *European journal of sport science*, 16(7), pp. 850–858. Available at: https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1120781.

Travers, G. *et al.* (2022) 'Physiological Function during Exercise and Environmental Stress in Humans-An Integrative View of Body Systems and Homeostasis.', *Cells*, 11(3). Available at: https://doi.org/10.3390/cells11030383.

Taylor, J. (2023). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Stretching Improves Flexibility & Range of Motion.

Teo, S. Y. M., Kanaley, J. A., Guelfi, K. J., Marston, K. J., & Fairchild, T. J. (2020). The Effect of Exercise Timing on Glycemic Control: A andomized Clinical Trial. Medicine and Science in Sports and Exercise, 52(2), 323334. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002139

Tomoliyus, T., & Sunardianta, R. (2020). Validitas dan reliabilitas instrumen tes reaktif agility tenis meja. *Jurnal Keolahragaan*, *8*(2), 148-157.

Utomo, A., & Kushartanti, B. M. W. (2019). Efektivitas *Massage* Frirage Dan Kombinasi Back *Massage*-Stretching Untuk Penyembuhan Nyeri Pinggang. *Jurnal Keolahragaan*, *7*(1), 43–56. Https://Doi.Org/10.21831/Jk.V7i1.20549

Vlahoyiannis, A., Aphamis, G., Eddin, D. A., & Giannaki, C. D. (2020). The effect of evening cycling at different intensities on sleep in healthy young adults with intermediate chronobiological phenotype: A randomized, cross-over trial. Journal of Sports Sciences, 00(00), 18. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1812194

W., F.S. *et al.* (2020) 'Relevance of Fitness to Mortality Risk in Men Receiving Contemporary Medical Care', *Journal of the American College of Cardiology*, 75(13), pp. 1538–1547. Available at: https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.01.049.

Walhain, F. *et al.* (2021) 'Interventions and lower-limb macroscopic muscle

morphology in children with spastic cerebral palsy: A scoping review', *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(3), pp. 274–286.

Walsh, N.P. *et al.* (2020) 'Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations.', *British journal of sports medicine* [Preprint]. Available at: https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102025.

Weiss, K.J. *et al.* (2017) 'The relationship between training load and injury in men's professional basketball', *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(9), pp. 1238–1242.

Widhiyanti, K.A.T. *et al.* (2022) 'Pengaruh Massage Lokal Ekstremitas Bawah sebagai Pemulihan Pasif terhadap Kekuatan Otot Tungkai Atlet Sepakbola di SMP Negeri 3 Sukawati', *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 8(1), pp. 186–195. Available at: https://doi.org/10.5281/zenodo.5895130.

Wiewelhove, T. *et al.* (2019) 'A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery', *Frontiers in physiology*, p. 376.

Wijayana, A.D.G. and Kusuma, D.A. (no date) 'PERANCANGAN NEMO (WELLNESS MONITORING) BERBASIS WEBSITE'.

yaefulloh, I., Purbodjati, P. (2022). Perbedaaan Pengaruh *Recovery* Aktif dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada Atlet Pencak Silat PSHT Rayon GBI Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga, 10*(1), 145-152.

Yamaguchi, GC, & Rochmania, A. (2022). Pengaruh *Recovery* Active Dan *Recovery* Passive Terhadap Perubahan Kadar Asam Laktat Dalam Darah Pada Atlet. *Jurnal Prestasi Olahraga* , *5* (5), 109-114.

Yuliyanto, W. T., Widijoto, H., & Purnami, S. (2015). Pengembangan Aktivitas *Stretching* Pasif Secara Berpasangan Berbasis Media Audio Visual Pada Kelas X. *Pendidikan Jasmani*, *25*(1), 76–86.

Yuniati, A. (2011). *Pengaruh Penambahan Auto Stretching Otot Hamstring Terhadap Fleksibilitas Knee Pada Osteoarthritis (OA) Genu Di RSUD Jombang*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Yudawati, R.Y. and Pudjianto, M. (2018) 'Perbedaan Stretching Static dan Dynamic Pada Fleksibilitas Hamstring Untuk Hamstring Tightness'. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Zain, M.A. and Hanif, M.I. (2023) 'Optimalisasi Manajemen Waktu Tidur Demi Meningkatkan Produktivitas Remaja Dengan Pendekatan Kesehatan Dan Nilai-Nilai Islam', *Jurnal Bintang Manajemen*, 1(4), pp. 153–161.

Zhang, B. *et al.* (2022) 'Assessment of sleep disturbances with the athlete sleep screening questionnaire in Chinese athletes', *Sports Medicine and Health Science*, 4(2), pp. 133–139. Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.smhs.2022.02.001.

Zulaini *et al.* (2021) 'Effect Stretching and Recovery on Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) after Exercise', *Journal of Physics: Conference Series* [Preprint]. Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012113.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Surat

1. Kode Etik

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
KOMISI ETIK PENELITIAN
DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
Alamat: Jl. Colombo No.1. (0274) 586168, ext. 262, 550839. Fax. (0274) 550839, 518617. Email: komisi.etik@uny.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION

No. T/14.1/UN34.9/KP.06.07 /2023

Surat keterangan ini menyatakan bahwa Komisi Etik Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta telah melakukan telaah terhadap riset:
This statement is to inform that the ethics committee at Institute of Research and Community Service Universitas Negeri Yogyakarta has approved a study:

Judul *Title*	:	**Pengembangan Teknik Recovery Berbasis Peralatan Massage dan Stretching di Pasaran** *Development of Massage and Stretching Equipment-based Recovery Techniques on the Market*
Nama Peneliti *Name of Investigator(s)*	:	(1) Andi Miftahul Jannah, M.Or., (2) Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S., (3) Dr. Cerika Rismayanthi, S.Or., M.Or.
Nama Institusi *Name of Institution*	:	Universitas Negeri Yogyakarta

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, mencakup 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016.
Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama **1 Juli 2023 sampai dengan tanggal 30 September 2023**
This declaration of ethics applies during the period July 1, 2023 until September 30,2023

Yogyakarta, June 30, 2023
Head of Committee

Prof. Dr. Endang Rini Sukamti, M.S.
NIP. 196004071986012001

2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Fakultas Bola Voli Sparta

BIRO KEGIATAN MAHASISWA FAKULTAS BOLA VOLI SPARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
Sekretariat: Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 14 Provinsi Sul-Sel, Makassar 90222
Email : bkmfvollisparta@gmail.com No. Telp 085333402651

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : 006/B/PP-BKMF-BV-SPARTA-FIKK-UNM-VIII/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khairil Anwar, S.Or., M.Pd
Jabatan : Pembina BKMF Bola Voli Sparta.

Dengan ini menyatakan mahasiswa atas nama :

Nama : Andi Miftahul Jannah
NIM : 21608261024
Prodi : Ilmu Keolahragaan-S3

Telah melaksanakan penelitian di BKMF Bola Voli Sparta. Dengan Judul:

"Pengembangan Teknik *Recovery* Berbasis Peralatan *Massage* dan *Stretching* di Pasaran"

Demikian surat ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 20 Juli 2023

Pembina BKMF Bola Voli Sparta

Khairil Anwar, S.Or., M.Pd

Tembusan: 1. Yang bersangkutan
2. Arsip

3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Fakultas Cricket

BIRO KEGIATAN MAHASISWA FAKULTAS CRICKET
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
Sekretariat: Jl. Wijaya Kusuma Raya No.14 Provinsi Sul-Sel, Makassar 90222

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : 008/B/ PH-BKMF-CRICKET-FIKK-UNM/VIII/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Atssam Mappanyukki, S.Or., M.Kes
Jabatan : Pembina BKMF Cricket.

Dengan ini menyatakan mahasiswa atas nama :

Nama : Andi Miftahul Jannah
NIM : 21608261024
Prodi : Ilmu Keolahragaan-S3

Telah melaksanakan penelitian di BKMF Cricket. Dengan Judul:

"Pengembangan Teknik *Recovery* Berbasis Peralatan *Massage* dan *Stretching* di Pasaran"

Demikian surat ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 04 Agustus 2023

Pembina BKMF Cricket

Andi Atssam Mappanyukki, S.Or., M.Kes

Tembusan: 1. Yang bersangkutan
2. Arsip

4. Surat Izin Penelitian AMKS PANTAS Club Badminton dari Fakultas

SURAT IZIN PENELITIAN https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian/SzU1ZU...

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/1407/UN34.16/PT.01.04/2023 — 7 Juli 2023
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : **Izin Penelitian**

Yth . Pengurus AMKS Pangeran Antasari Kalimantan Selatan
Jl. Samironobaru No.46, Samirono, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

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

Nama	:	Andi Miftahul Jannah
NIM	:	21608261024
Program Studi	:	Ilmu Keolahragaan - S3
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Disertasi
Judul Tugas Akhir	:	Pengembangan Teknik Recovery Berbasis Peralatan Massage dan Stretching di Pasaran
Waktu Penelitian	:	7 - 12 Juli 2023

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.

Wakil Dekan Bidang Akademik,
Kemahasiswaan dan Alumni,

Dr. Guntur, M.Pd.
NIP 19810926 200604 1 001

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

5. Surat Izin Penelitian AMKS PANTAS Club Badminton

ASRAMA MAHASISWA KALIMANTAN SELATAN
PANGERAN ANTASARI
YOGYAKARTA

Nomor : B/001/AMKS-PANTAS/VII/2023
Lamp. : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada Yang Kami Hormati
Wakil Dekan Bidang Akademik,
Kemahasiswaan dan Alumni
FIKK UNY
Di
Tempat

Berdasarkan surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta, Nomor: B/1407/UN34.16./PT.01.04/2023 Perihal izin penelitian. Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Aulia Rahman

Jabatan : Ketua Umum AMKS PANTAS CLUB BADMINTON

Dengan ini mengizinkan mahasiswa atas nama :

Nama : Andi Miftahul Jannah

NIM : 21608261024

Prodi : Ilmu Keolahragaan

Judul :

"PENGEMBANGAN TEKNIK RECOVERY BERBASIS ALAT *MASSAGE* DAN *STREACHING* DI PASARAN"

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya di ucapkan terima kasih.

Makassar, 12 July 2023

Ahmad Aulia Rahman
Ketua Umum AMKS PANTAS

Tembusan: 1. Yang bersangkutan
2. Arsip

Jalan Samironobaru No. 46 RT. 01 RW. 03 Kelurahan Caturtunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281
AMKS Pangeran Antasari (0274) 561757 amkspantas46@gmail.com AMKSPANTASJOGJA

6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Football Club

SPORT SCIENCE FOOTBALL CLUB

Alamat. Jl. Wijaya Kusuma banta-bantaeng, Kec. Rappocini.
Kota Makassar Sulawesi Selatan No. HP 085234890142

SURAT KETERANGAN

Nomor : 010/A/SEK/SSFC/8/2023
Lamp. : -
Hal : Izin Penelitian

Berdasarkan surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta, Nomor: B/1443/UN34.16/PT.01.04/2023 Perihal izin penelitian. Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdul Rahman S.Or., M.Pd

Jabatan : Ketua Klub Sport Science FC.

Dengan ini mengizinkan mahasiswa atas nama :

Nama : Andi Miftahul Jannah

NIM : 21608261024

Prodi : Ilmu Keolahragaan-S3

Untuk melaksanakan penelitian di Sport Science FC. Dengan Judul:

"Pengembangan Teknik Recovery Berbasis Peralatan Massage dan Stretching di Pasaran"

Demikian surat ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dankesediaannya kami ucapkan
Jazakumullahi khaeran katsiran.

Makassar, 04 Agustus 2023

Abdul Rahman S.Or., M.Pd
Ketua Klub

Tembusan: 1. Yang bersangkutan
2. Arsip

7. Surat Vaidasi

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

Nomor : B/27.225/UN34.16/KM.07/2023 5 Juni 2023
Lamp. : -
Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:
Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Materi bagi mahasiswa:

Nama : Andi Miftahul Jannah
NIM : 21608261024
Prodi : S-3 Ilmu Keolahragaan
Pembimbing 1 : Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
Pembimbing 2 : Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or.
Judul : PENGEMBANGAN TEKNIK RECOVERY BERBASIS PERALATAN MASSAGE DAN STRETCHING DI PASARAN

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni

Dr. Gamur, M.Pd.
NIP 19810926 200604 1 001

8. Form Pengajuan Validasi

FORM PENGAJUAN VALIDASI

NAMA : **Andi Miftahul Jannah**

NIM : **21608261024**

PRODI : **S-3 Ilmu Keolahragaan**

JUDUL : **PENGEMBANGAN TEKNIK *RECOVERY* BERBASIS PERALATAN *MASSAGE* DAN *STRETCHING* DI PASARAN**

PROMOTOR 1 : **Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.**

PROMOTOR 2 : **Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or.**

REKOMENDASI VALIDATOR:

NO	NAMA VALIDATOR	KETERANGAN VALIDASI (Instrumen/Media/Materi /lainnya)	EMAIL VALIDATOR
1	**Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D.**	Validasi Materi (Ahli Kesehatan Olahraga)	novita@uny.ac.id
2	**Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.**	Validasi Materi (Ahli Kesehatan Olahraga)	rachmah_la@uny.ac.id

5 Juni 2023

Andi Miftahul Jannah

Lampiran 2. Lampiran Data Hasil SPSS

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SIS_Treat_Pre	30	95,00	139,00	116,3667	10,72697
SIS_Kont_pre	30	87,00	132,00	114,0667	10,94794
SIS_Treat_Post	30	104,00	144,00	122,8667	9,92640
SIS_Kont_Post	30	105,00	145,00	124,9333	10,78611
SIS_Treat_Rec	30	97,00	140,00	117,0333	9,94635
SIS_Kont_Rec	30	88,00	132,00	113,3000	10,40275
DIS_Treat_Pre	30	66,00	78,00	70,7000	2,99597
DIS_Kont_pre	30	66,00	77,00	70,5333	2,52891
DIS_Treat_Post	30	93,00	107,00	98,8000	3,26317
DIS_Kont_Post	30	89,00	101,00	96,2667	2,92355
DIS_Treat_Rec	30	65,00	75,00	69,8667	2,89748
DIS_Kont_Rec	30	66,00	76,00	71,4000	2,23761
DN_Treat_Pre	30	62,00	74,00	66,7000	2,99597
DN_Kont_Pre	30	61,00	72,00	65,6000	2,48582
DN_Treat_Post	30	86,00	100,00	91,8000	3,26317
DN_Kont_Post	30	82,00	94,00	89,2667	2,92355
DN_Treat_Rec	30	61,00	71,00	65,8667	2,89748
DN_Kont_Rec	30	61,00	71,00	66,4000	2,23761
R_Treat_Pre	30	11,00	20,00	15,9000	2,98675
R_Kont_Pre	30	13,00	24,00	18,0333	2,96512
R_Treat_Post	30	17,00	30,00	22,3667	3,17841
R_Kont_Post	30	17,00	27,00	23,1333	2,95639
R_Treat_Rec	30	11,00	21,00	15,5667	2,80004
R_Kont_Rec	30	14,00	24,00	18,7000	2,49344
t_Treat_Pre	30	35,00	36,00	35,3300	,30303
t_Kont_Pre	30	36,00	37,00	36,3300	,30303
t_Treat_Post	30	35,70	38,10	37,2167	,66906
t_Kont_Post	30	36,70	38,50	38,0433	,45840
t_Treat_Rec	30	36,00	36,90	36,3067	,25452
t_Kont_Rec	30	36,50	37,40	36,8067	,25452
SPK_Treat_Pre	30	21,00	31,00	25,8667	2,89748
SPK_Kont_Pre	30	20,00	30,00	25,4000	2,23761
SPK_Treat_Post	30	35,00	49,00	40,8000	3,26317
SPK_Kont_Post	30	31,00	43,00	38,2667	2,92355
SPK_Treat_Rec	30	21,00	33,00	25,7000	2,99597
SPK_Kont_Rec	30	21,00	32,00	25,6000	2,48582
LESQ_Treat_Pre	30	48,00	83,00	62,3767	10,20732
LSEQ_Kont_Pre	30	42,60	81,00	62,6300	12,36313
LESQ_Treat_Rec	30	61,00	97,00	78,9667	8,80236
LSEQ_Kont_Rec	30	47,00	90,00	69,8000	11,29663
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SIS_Treat_Pre	,101	30	,200*	,971	30	,565
SIS_Kont_pre	,140	30	,136	,967	30	,473
SIS_Treat_Post	,130	30	,200*	,966	30	,443
SIS_Kont_Post	,129	30	,200*	,967	30	,451
SIS_Treat_Rec	,117	30	,200*	,979	30	,793
SIS_Kont_Rec	,106	30	,200*	,980	30	,826
DIS_Treat_Pre	,134	30	,175	,948	30	,150
DIS_Kont_pre	,117	30	,200*	,956	30	,247
DIS_Treat_Post	,124	30	,200*	,967	30	,451
DIS_Kont_Post	,158	30	,053	,954	30	,217
DIS_Treat_Rec	,127	30	,200*	,949	30	,161
DIS_Kont_Rec	,144	30	,114	,951	30	,179
DN_Treat_Pre	,134	30	,175	,948	30	,150
DN_Kont_Pre	,129	30	,200*	,953	30	,199
DN_Treat_Post	,124	30	,200*	,967	30	,451
DN_Kont_Post	,158	30	,053	,954	30	,217
DN_Treat_Rec	,127	30	,200*	,949	30	,161
DN_Kont_Rec	,144	30	,114	,951	30	,179
R_Treat_Pre	,159	30	,051	,901	30	,009
R_Kont_Pre	,113	30	,200*	,962	30	,339
R_Treat_Post	,200	30	,004	,954	30	,213
R_Kont_Post	,167	30	,032	,910	30	,015
R_Treat_Rec	,141	30	,133	,942	30	,105
R_Kont_Rec	,127	30	,200*	,957	30	,263
t_Treat_Pre	,206	30	,002	,868	30	,001
t_Kont_Pre	,206	30	,002	,868	30	,001
t_Treat_Post	,164	30	,038	,906	30	,012
t_Kont_Post	,183	30	,012	,853	30	,001
t_Treat_Rec	,244	30	,000	,840	30	,000
t_Kont_Rec	,244	30	,000	,840	30	,000
SPK_Treat_Pre	,127	30	,200*	,949	30	,161
SPK_Kont_Pre	,144	30	,114	,951	30	,179
SPK_Treat_Post	,124	30	,200*	,967	30	,451
SPK_Kont_Post	,158	30	,053	,954	30	,217
SPK_Treat_Rec	,134	30	,175	,948	30	,150
SPK_Kont_Rec	,129	30	,200*	,953	30	,199
LESQ_Treat_Pre	,106	30	,200*	,944	30	,116
LSEQ_Kont_Pre	,135	30	,174	,929	30	,045
LESQ_Treat_Rec	,126	30	,200*	,960	30	,305
LSEQ_Kont_Rec	,112	30	,200*	,964	30	,383

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Sis_TreatKont_Post_Pre	7.460	1	58	.008
Sis_TreatKont_Post_Rec	5.078	1	58	.028
Sis_TreatKont_Pre_Rec	1.514	1	58	.223
DIS_TreatKont_Post_Pre	1.150	1	58	.288
DIS_TreatKont_Post_Rec	.020	1	58	.887
DIS_TreatKont_Pre_Rec	.009	1	58	.925
DN_TreatKont_Post_Pre	2.428	1	58	.125
DN_TreatKont_Post_Rec	2.980	1	58	.090
DN_TreatKont_Pre_Rec	.053	1	58	.819
R_TreatKont_Post_Pre	2.361	1	58	.130
R_TreatKont_Post_Rec	5.806	1	58	.019
R_TreatKont_Pre_Rec	3.141	1	58	.082
t_TreatKont_Post_Pre	2.625	1	58	.111
t_TreatKont_Post_Rec	2.660	1	58	.108
t_TreatKont_Pre_Rec	.000	1	58	1.000
SPK_TreatKont_Post_Pre	.020	1	58	.887
SPK_TreatKont_Post_Rec	1.198	1	58	.278
SPK_TreatKont_Pre_Rec	.327	1	58	.570
LSEQ_TreatKont_Pre_Rec	4.043	1	58	.049

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Sis_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	286.017	1	286.017	2.454	.123
	Within Groups	6760.967	58	116.568		
	Total	7046.983	59			
Sis_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	504.600	1	504.600	4.928	.030
	Within Groups	5939.133	58	102.399		
	Total	6443.733	59			
Sis_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	30.817	1	30.817	4.468	.039
	Within Groups	400.033	58	6.897		
	Total	430.850	59			
DIS_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	84.017	1	84.017	3.884	.054
	Within Groups	1254.567	58	21.630		
	Total	1338.583	59			
DIS_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	248.067	1	248.067	14.199	.000
	Within Groups	1013.333	58	17.471		
	Total	1261.400	59			
DIS_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	43.350	1	43.350	7.582	.008
	Within Groups	331.633	58	5.718		
	Total	374.983	59			
DN_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	303.750	1	303.750	4.092	.048
	Within Groups	4305.100	58	74.226		
	Total	4608.850	59			
DN_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	1.350	1	1.350	.018	.895
	Within Groups	4423.233	58	76.263		
	Total	4424.583	59			
DN_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	40.017	1	40.017	7.369	.009
	Within Groups	314.967	58	5.430		
	Total	354.983	59			
R_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	28.017	1	28.017	2.104	.152
	Within Groups	772.167	58	13.313		
	Total	800.183	59			
R_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	84.017	1	84.017	7.612	.008
	Within Groups	640.167	58	11.037		
	Total	724.183	59			
R_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	15.000	1	15.000	7.054	.010
	Within Groups	123.333	58	2.126		
	Total	138.333	59			
t_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	.228	1	.228	.792	.377
	Within Groups	16.709	58	.288		
	Total	16.938	59			
t_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	2.128	1	2.128	6.652	.012

	Within Groups	18.557	58	.320		
	Total	20.685	59			
t_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	3.750	1	3.750	203.779	.000
	Within Groups	1.067	58	.018		
	Total	4.817	59			
SPK_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	64.067	1	64.067	3.667	.060
	Within Groups	1013.333	58	17.471		
	Total	1077.400	59			
SPK_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	88.817	1	88.817	4.110	.047
	Within Groups	1253.367	58	21.610		
	Total	1342.183	59			
SPK_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	10140.000	1	10140.000	1.204E3	.000
	Within Groups	488.600	58	8.424		
	Total	10628.600	59			
LSEQ_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	1331.046	1	1331.046	29.666	.000
	Within Groups	2602.310	58	44.867		
	Total	3933.356	59			

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SIS_Treat_Pre	30	95,00	139,00	116,3667	10,72697
SIS_Kont_pre	30	87,00	132,00	114,0667	10,94794
SIS_Treat_Post	30	104,00	144,00	122,8667	9,92640
SIS_Kont_Post	30	105,00	145,00	124,9333	10,78611
SIS_Treat_Rec	30	97,00	140,00	117,0333	9,94635
SIS_Kont_Rec	30	88,00	132,00	113,3000	10,40275
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SIS_Treat_Pre	,101	30	,200*	,971	30	,565
SIS_Kont_pre	,140	30	,136	,967	30	,473
SIS_Treat_Post	,130	30	,200*	,966	30	,443
SIS_Kont_Post	,129	30	,200*	,967	30	,451
SIS_Treat_Rec	,117	30	,200*	,979	30	,793
SIS_Kont_Rec	,106	30	,200*	,980	30	,826

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	SIS_Treat_Pre - SIS_Treat_Post	-6,50000	13,58689	2,48061	-11,57343	-1,42657	-2,620	29	,014
Pair 2	SIS_Treat_Pre - SIS_Treat_Rec	-,66667	2,33907	,42705	-1,54009	,20676	-1,561	29	,129
Pair 3	SIS_Treat_Post - SIS_Treat_Rec	5,83333	12,55906	2,29296	1,14370	10,52296	2,544	29	,017
Pair 4	SIS_Kont_pre - SIS_Kont_Post	-10,86667	6,96659	1,27192	-13,46803	-8,26530	-8,544	29	,000
Pair 5	SIS_Kont_pre - SIS_Kont_Rec	,76667	2,88496	,52672	-,31059	1,84393	1,456	29	,156
Pair 6	SIS_Kont_Post - SIS_Kont_Rec	11,63333	6,86060	1,25257	9,07154	14,19512	9,288	29	,000

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Sis_TreatKont_Post_Pre	7,460	1	58	,008
Sis_TreatKont_Post_Rec	5,078	1	58	,028
Sis_TreatKont_Pre_Rec	1,514	1	58	,223

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Sis_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	286,017	1	286,017	2,454	,123
	Within Groups	6760,967	58	116,568		
	Total	7046,983	59			
Sis_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	504,600	1	504,600	4,928	,030
	Within Groups	5939,133	58	102,399		
	Total	6443,733	59			
Sis_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	30,817	1	30,817	4,468	,039
	Within Groups	400,033	58	6,897		
	Total	430,850	59			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Sis_TreatKont_Post_Pre	Equal variances assumed	7,460	,008	-1,566	58	,123	-4,36667	2,78769	-9,94684	1,21350
	Equal variances not assumed			-1,566	43,263	,125	-4,36667	2,78769	-9,98760	1,25426
Sis_TreatKont_Post_Rec	Equal variances assumed	5,078	,028	-2,220	58	,030	-5,80000	2,61277	-11,03004	-,56996
	Equal variances not assumed			-2,220	44,892	,032	-5,80000	2,61277	-11,06275	-,53725
Sis_TreatKont_Pre_Rec	Equal variances assumed	1,514	,223	-2,114	58	,039	-1,43333	,67809	-2,79068	-,07599
	Equal variances not assumed			-2,114	55,623	,039	-1,43333	,67809	-2,79192	-,07475

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DIS_Treat_Pre	30	66,00	78,00	70,7000	2,99597
DIS_Kont_pre	30	66,00	77,00	70,5333	2,52891
DIS_Treat_Post	30	93,00	107,00	98,8000	3,26317
DIS_Kont_Post	30	89,00	101,00	96,2667	2,92355
DIS_Treat_Rec	30	65,00	75,00	69,8667	2,89748
DIS_Kont_Rec	30	66,00	76,00	71,4000	2,23761
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DIS_Treat_Pre	,134	30	,175	,948	30	,150
DIS_Kont_pre	,117	30	,200*	,956	30	,247
DIS_Treat_Post	,124	30	,200*	,967	30	,451
DIS_Kont_Post	,158	30	,053	,954	30	,217
DIS_Treat_Rec	,127	30	,200*	,949	30	,161
DIS_Kont_Rec	,144	30	,114	,951	30	,179

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	DIS_Treat_Pre - DIS_Treat_Post	-28,10000	5,05385	,92270	-29,98714	-26,21286	-30,454	29	,000
Pair 2	DIS_Treat_Pre - DIS_Treat_Rec	,83333	2,40808	,43965	-,06586	1,73253	1,895	29	,068
Pair 3	DIS_Treat_Post - DIS_Treat_Rec	28,93333	4,49470	,82062	27,25499	30,61168	35,258	29	,000
Pair 4	DIS_Kont_pre - DIS_Kont_Post	-25,73333	4,20946	,76854	-27,30517	-24,16150	-33,483	29	,000
Pair 5	DIS_Kont_pre - DIS_Kont_Rec	-,86667	2,37419	,43347	-1,75320	,01987	-1,999	29	,055
Pair 6	DIS_Kont_Post - DIS_Kont_Rec	24,86667	3,83930	,70096	23,43305	26,30029	35,475	29	,000

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DIS_TreatKont_Post_Pre	1,150	1	58	,288
DIS_TreatKont_Post_Rec	,020	1	58	,887
DIS_TreatKont_Pre_Rec	,009	1	58	,925

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DIS_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	84,017	1	84,017	3,884	,054
	Within Groups	1254,567	58	21,630		
	Total	1338,583	59			
DIS_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	248,067	1	248,067	14,199	,000
	Within Groups	1013,333	58	17,471		
	Total	1261,400	59			
DIS_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	43,350	1	43,350	7,582	,008
	Within Groups	331,633	58	5,718		
	Total	374,983	59			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
DIS_TreatKont_Post_Pre	Equal variances assumed	1,150	,288	1,971	58	,054	2,36667	1,20085	-,03709	4,77042
	Equal variances not assumed			1,971	56,164	,054	2,36667	1,20085	-,03876	4,77209
DIS_TreatKont_Post_Rec	Equal variances assumed	,020	,887	3,768	58	,000	4,06667	1,07924	1,90634	6,22699
	Equal variances not assumed			3,768	56,617	,000	4,06667	1,07924	1,90522	6,22812
DIS_TreatKont_Pre_Rec	Equal variances assumed	,009	,925	2,753	58	,008	1,70000	,61740	,46413	2,93587
	Equal variances not assumed			2,753	57,988	,008	1,70000	,61740	,46413	2,93587

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DN_Treat_Pre	30	62,00	74,00	66,7000	2,99597
DN_Kont_Pre	30	61,00	72,00	65,6000	2,48582
DN_Treat_Post	30	86,00	100,00	91,8000	3,26317
DN_Kont_Post	30	82,00	94,00	89,2667	2,92355
DN_Treat_Rec	30	61,00	71,00	65,8667	2,89748
DN_Kont_Rec	30	61,00	71,00	66,4000	2,23761
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DN_Treat_Pre	,134	30	,175	,948	30	,150
DN_Kont_Pre	,129	30	,200*	,953	30	,199
DN_Treat_Post	,124	30	,200*	,967	30	,451
DN_Kont_Post	,158	30	,053	,954	30	,217
DN_Treat_Rec	,127	30	,200*	,949	30	,161
DN_Kont_Rec	,144	30	,114	,951	30	,179

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	DN_Treat_Pre - DN_Treat_Post	-25,10000	5,05385	,92270	-26,98714	-23,21286	-27,203	29	,000
Pair 2	DN_Treat_Pre - DN_Treat_Rec	,83333	2,40808	,43965	-,06586	1,73253	1,895	29	,068
Pair 3	DN_Treat_Post - DN_Treat_Rec	25,93333	4,49470	,82062	24,25499	27,61168	31,602	29	,000
Pair 4	DN_Kont_Pre - DN_Kont_Post	-23,66667	4,20454	,76764	-25,23667	-22,09667	-30,830	29	,000
Pair 5	DN_Kont_Pre - DN_Kont_Rec	-,80000	2,24990	,41077	-1,64013	,04013	-1,948	29	,061
Pair 6	DN_Kont_Post - DN_Kont_Rec	22,86667	3,83930	,70096	21,43305	24,30029	32,622	29	,000

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
DN_TreatKont_Post_Pre	1,198	1	58	,278
DN_TreatKont_Post_Rec	,020	1	58	,887
DN_TreatKont_Pre_Rec	,053	1	58	,819

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
DN_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	30,817	1	30,817	1,426	,237
	Within Groups	1253,367	58	21,610		
	Total	1284,183	59			
DN_TreatKont_Post_Rec	Between Groups	141,067	1	141,067	8,074	,006
	Within Groups	1013,333	58	17,471		
	Total	1154,400	59			
DN_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	40,017	1	40,017	7,369	,009
	Within Groups	314,967	58	5,430		
	Total	354,983	59			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
DN_TreatKont_Post_Pre	Equal variances assumed	1,198	,278	1,194	58	,237	1,43333	1,20027	-,96927	3,83594
	Equal variances not assumed			1,194	56,142	,237	1,43333	1,20027	-,97097	3,83763
DN_TreatKont_Post_Rec	Equal variances assumed	,020	,887	2,842	58	,006	3,06667	1,07924	,90634	5,22699
	Equal variances not assumed			2,842	56,617	,006	3,06667	1,07924	,90522	5,22812
DN_TreatKont_Pre_Rec	Equal variances assumed	,053	,819	2,715	58	,009	1,63333	,60169	,42892	2,83775
	Equal variances not assumed			2,715	57,734	,009	1,63333	,60169	,42880	2,83786

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
LESQ_Treat_Pre	30	48,00	83,00	62,3767	10,20732
LSEQ_Kont_Pre	30	42,60	81,00	62,6300	12,36313
LESQ_Treat_Rec	30	61,00	97,00	78,9667	8,80236
LSEQ_Kont_Rec	30	47,00	90,00	69,8000	11,29663
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LESQ_Treat_Pre	,106	30	,200*	,944	30	,116
LSEQ_Kont_Pre	,135	30	,174	,929	30	,045
LESQ_Treat_Rec	,126	30	,200*	,960	30	,305
LSEQ_Kont_Rec	,112	30	,200*	,964	30	,383

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	LESQ_Treat_Pre - LESQ_Treat_Rec	-16,59000	8,02519	1,46519	-19,58666	-13,59334	-11,323	29	,000
Pair 2	LSEQ_Kont_Pre - LSEQ_Kont_Rec	-7,17000	5,03300	,91890	-9,04935	-5,29065	-7,803	29	,000

Test of Homogeneity of Variances

LSEQ_TreatKont_Pre_Rec

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,043	1	58	,049

ANOVA

LSEQ_TreatKont_Pre_Rec

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1331,046	1	1331,046	29,666	,000
Within Groups	2602,310	58	44,867		
Total	3933,356	59			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
LSEQ_TreatKont_ Pre_Rec	Equal variances assumed	4,043	,049	-5,447	58	,000	-9,42000	1,72950	-12,88196	-5,95804
	Equal variances not assumed			-5,447	48,756	,000	-9,42000	1,72950	-12,89599	-5,94401

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SPK_Treat_Pre	30	21,00	31,00	25,8667	2,89748
SPK_Kont_Pre	30	20,00	30,00	25,4000	2,23761
SPK_Treat_Post	30	35,00	49,00	40,8000	3,26317
SPK_Kont_Post	30	31,00	43,00	38,2667	2,92355
SPK_Treat_Rec	30	21,00	33,00	25,7000	2,99597
SPK_Kont_Rec	30	21,00	32,00	25,6000	2,48582
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SPK_Treat_Pre	,127	30	,200*	,949	30	,161
SPK_Kont_Pre	,144	30	,114	,951	30	,179
SPK_Treat_Post	,124	30	,200*	,967	30	,451
SPK_Kont_Post	,158	30	,053	,954	30	,217
SPK_Treat_Rec	,134	30	,175	,948	30	,150
SPK_Kont_Rec	,129	30	,200*	,953	30	,199

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	SPK_Treat_Pre - SPK_Treat_Post	-14,93333	4,49470	,82062	-16,61168	-13,25499	-18,198	29	,000
Pair 2	SPK_Treat_Pre - SPK_Treat_Rec	,16667	2,40808	,43965	-,73253	1,06586	,379	29	,707
Pair 3	SPK_Treat_Post - SPK_Treat_Rec	15,10000	5,05385	,92270	13,21286	16,98714	16,365	29	,000
Pair 4	SPK_Kont_Pre - SPK_Kont_Post	-12,86667	3,83930	,70096	-14,30029	-11,43305	-18,356	29	,000
Pair 5	SPK_Kont_Pre - SPK_Kont_Rec	-,20000	2,24990	,41077	-1,04013	,64013	-,487	29	,630
Pair 6	SPK_Kont_Post - SPK_Kont_Rec	12,66667	4,20454	,76764	11,09667	14,23667	16,501	29	,000

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
SPK_TreatKont_Post_Pre	,020	1	58	,887
SPK_TreatKont_Post_Rec	1,198	1	58	,278
SPK_TreatKont_Pre_Rec	,327	1	58	,570

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SPK_TreatKont_Post_Pre	Between Groups	64,067	1	64,067	3,667	,060
	Within Groups	1013,333	58	17,471		
	Total	1077,400	59			
SPK_TreatKont_Post_ Rec	Between Groups	88,817	1	88,817	4,110	,047
	Within Groups	1253,367	58	21,610		
	Total	1342,183	59			
SPK_TreatKont_Pre_Rec	Between Groups	10140,000	1	10140,000	1203,684	,000
	Within Groups	488,600	58	8,424		
	Total	10628,600	59			

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
SPK_TreatKont_Post_Pre	Equal variances assumed	,020	,887	1,915	58	,060	2,06667	1,07924	-,09366	4,22699
	Equal variances not assumed			1,915	56,617	,061	2,06667	1,07924	-,09478	4,22812
SPK_TreatKont_Post_ Rec	Equal variances assumed	1,198	,278	2,027	58	,047	2,43333	1,20027	,03073	4,83594
	Equal variances not assumed			2,027	56,142	,047	2,43333	1,20027	,02903	4,83763
SPK_TreatKont_Pre_Rec	Equal variances assumed	,327	,570	34,694	58	,000	26,00000	,74941	24,49990	27,50010
	Equal variances not assumed			34,694	57,752	,000	26,00000	,74941	24,49976	27,50024

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
R_Treat_Pre	30	11,00	20,00	15,9000	2,98675
R_Kont_Pre	30	13,00	24,00	18,0333	2,96512
R_Treat_Post	30	17,00	30,00	22,3667	3,17841
R_Kont_Post	30	17,00	27,00	23,1333	2,95639
R_Treat_Rec	30	11,00	21,00	15,5667	2,80004
R_Kont_Rec	30	14,00	24,00	18,7000	2,49344
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
R_Treat_Pre	,159	30	,051	,901	30	,009
R_Kont_Pre	,113	30	,200*	,962	30	,339
R_Treat_Post	,200	30	,004	,954	30	,213
R_Kont_Post	,167	30	,032	,910	30	,015
R_Treat_Rec	,141	30	,133	,942	30	,105
R_Kont_Rec	,127	30	,200*	,957	30	,263

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test Statistics[c]

	R_Treat_Post - R_Treat_Pre	R_Treat_Rec - R_Treat_Pre	R_Treat_Rec - R_Treat_Post	R_Kont_Post - R_Kont_Pre	R_Kont_Rec - R_Kont_Pre	R_Kont_Rec - R_Kont_Post
Z	-4,628[a]	-1,432[b]	-4,711[b]	-4,667[a]	-1,889[a]	-4,477[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,152	,000	,000	,059	,000

a. Based on negative ranks.

b. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics[a]

	R_TreatKont_Post_Pre	R_TreatKont_Post_Rec	R_TreatKont_Pre_Rec
Mann-Whitney U	362,500	287,500	281,500
Wilcoxon W	827,500	752,500	746,500
Z	-1,300	-2,414	-2,537
Asymp. Sig. (2-tailed)	,194	,016	,011

a. Grouping Variable: Kelompok

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
t_Treat_Pre	30	35,00	36,00	35,3300	,30303
t_Kont_Pre	30	36,00	37,00	36,3300	,30303
t_Treat_Post	30	35,70	38,10	37,2167	,66906
t_Kont_Post	30	36,70	38,50	38,0433	,45840
t_Treat_Rec	30	36,00	36,90	36,3067	,25452
t_Kont_Rec	30	36,50	37,40	36,8067	,25452
Valid N (listwise)	30				

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
t_Treat_Pre	,206	30	,002	,868	30	,001
t_Kont_Pre	,206	30	,002	,868	30	,001
t_Treat_Post	,164	30	,038	,906	30	,012
t_Kont_Post	,183	30	,012	,853	30	,001
t_Treat_Rec	,244	30	,000	,840	30	,000
t_Kont_Rec	,244	30	,000	,840	30	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Test Statistics[c]

	t_Treat_Post - t_Treat_Pre	t_Treat_Rec - t_Treat_Pre	t_Treat_Rec - t_Treat_Post	t_Kont_Post - t_Kont_Pre	t_Kont_Rec - t_Kont_Pre	t_Kont_Rec - t_Kont_Post
Z	-4,786[a]	-4,831[a]	-4,470[b]	-4,788[a]	-4,831[a]	-4,767[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Based on negative ranks.

b. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics[a]

	t_TreatKont_ Post_Pre	t_TreatKont_ Post_Rec	t_TreatKont_ Pre_Rec
Mann-Whitney U	372,000	278,000	7,000
Wilcoxon W	837,000	743,000	472,000
Z	-1,154	-2,546	-6,622
Asymp. Sig. (2-tailed)	,248	,011	,000

a. Grouping Variable: Kelompok

Manny Whitney

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
R_TreatKont_Post_Pre	Treatment	30	33.42	1002.50
	Kontrol	30	27.58	827.50
	Total	60		
R_TreatKont_Post_Rec	Treatment	30	35.92	1077.50
	Kontrol	30	25.08	752.50
	Total	60		
R_TreatKont_Pre_Rec	Treatment	30	36.12	1083.50
	Kontrol	30	24.88	746.50
	Total	60		
t_TreatKont_Post_Pre	Treatment	30	33.10	993.00
	Kontrol	30	27.90	837.00
	Total	60		
t_TreatKont_Post_Rec	Treatment	30	24.77	743.00
	Kontrol	30	36.23	1087.00
	Total	60		
t_TreatKont_Pre_Rec	Treatment	30	15.73	472.00
	Kontrol	30	45.27	1358.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	R_TreatKont_Post_Pre	R_TreatKont_Post_Rec	R_TreatKont_Pre_Rec	t_TreatKont_Post_Pre	t_TreatKont_Post_Rec	t_TreatKont_Pre_Rec
Mann-Whitney U	362.500	287.500	281.500	372.000	278.000	7.000
Wilcoxon W	827.500	752.500	746.500	837.000	743.000	472.000
Z	-1.300	-2.414	-2.537	-1.154	-2.546	-6.622
Asymp. Sig. (2-tailed)	.194	.016	.011	.248	.011	.000

a. Grouping Variable: Kelompok

Lampiran 3. Lampiran Lembar Validasi Untuk Validitator Terhadap Draf Model

LEMBAR VALIDASI UNTUK VALIDITATOR TERHADAP DRAF MODEL
RECOVERY BERBASIS PERALATAN MASSAGE DAN STRETCHING DI PASARAN

Sasaran Program : Atlet *Post Exercise*

Judul Penelitian : Pengembangan Model *recovery* berbasis Peralatan Massage dan stretching di Pasaran

Peneliti : Andi Miftahul Jannah

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian

Lembar Penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang materi "Pengembangan Model *recovery* berbasis peralatan *massage* dan s*tretching* dipasaran". Pendapat, penilaian, saran dan koreksi Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas model ini. Untuk itu kami mohon untuk memberikan tanda cheklist (√) pada kolom "alternatif pilihan" sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Adapun bobot skor unutk masing-masing pilihan sebagai berikut:

SS (Sangat Setuju) : Bobot skor 5
S (Setuju) : Bobot skor 2
CS (Cukup Setuju) : Bobot skor 3
TS (Tidak Setuju) : Bobot skor 4
STS (Sangat Tidak Setuju) : Bobot skor 5

NO	PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN				
		5	4	3	2	1
		SS	S	CS	TS	STS
Kesesuaian *Recovery*						
1	Teknik *recovery* sesuai dengan kebutuhan untuk mengurangi kelelahan					
2	Teknik *recovery* sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan kualitas tidur					
3	Teknik *recovery* sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan tekanan darah setelah latihan					
4	Teknik *recovery* sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan frekuensi denyut nadi setelah latihan					
5	Teknik *recovery* sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan frekuensi napas setelah latihan					
6	Teknik recovery sesuai dengan kebutuhan untuk menurunkan suhu tubuh pasca latihan					
7	Alat bantu recovery yang digunakan sesuai dengan kebutuhan recovery					

8	Urutan teknik recovery mendukung tujuan recovery					
9	Durasi teknik recovery sesuai dengan kebutuhan atlet					
Kesederhanaan dan keekonomisan						
10	Teknik *recovery* mudah dilakukan					
11	Alat bantu *recovery* banyak ditemukan di pasaran					
12	Alat bantu recovery relatif murah dan terjangkau					
Kemenarikan						
13	Teknik *recovery* menarik					
Keamanan						
14	Teknik *recovery* aman					
15	Teknik recovery nyaman					

Komentar :.....

.....

Saran :.....

.....

Kesimpulan :.....

.....

Berilah tanda silang (X) sesuai dengan kesimpulan validitator mengenai lembar penilaian draf model *recovery* berbasis permainan hockey.

a. Layak untuk digunakan atau diujicobakan
b. Layak digunakan atau diujicobakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
c. Tidak layak untuk digunakan atau diujicobakan

Yogyakarta, 2023

Validator,

Lampiran 4. Lampiran Lembar Penilaian Draft untuk Alet dan Pelatih

Lembar Penilaian *Draft* untuk Atlet dan Pelatih

Respon Atlet terhadap Model *Recovery* bebasis Peralatan Massage dan Stretching di pasaran

Nama :

Tanggal :

Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh atlet yang pernah ikut serta dalam penelitian.
2. Lembar Validasi dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari atlet tentang kelayakan produk "Pengembangan Model *recovery* berbasis peralatan *massage* dan s*tretching* dipasaran"..
3. Komentar, kritik dan saran mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan saudara untuk mengisi kuisioner ini, saya ucapan terima kasih.

No	Item	Sangat tidak	Tidak	Iya	Sangat iya
		0	1	3	4
1	Saya merasa mudah untuk melakukan gerakan *recovery*				
2	Saya merasa nyaman melakukan gerakan *recovery*				
3	Gerakan *recovery* aman untuk dilakukan				
4	Gerakan *recovery* menarik untuk dilakukan				
5	Saya merasa gerakan *recovery* bermanfaat				
6	Alat *recovery* yang digunakan sangat murah dan mudah didapatkan di pasaran				

Komentar dan saran

Lampiran 5. Lampiran Instrumen Pengukuran Kelelahan (SPK)

Instrumen Pengukuran Skala kelelahan

Skala pengukuran kelelahan (SPK)

Nama :

Tanggal :

Cara penilaiannya adalah penderita menentukan sendiri nilai skala yang sesuai dengan intensitas kelelahan yang dirasakannya setelah diberi penjelasan dari peneliti.

No	Item	Tidak	Agak	Ya	Sangat
1	Saya merasa malas untuk bergerak				
2	Saya merasa malas untuk berfikir				
3	Saya berenergi				
4	Badan saya terasa berat				
5	Saya ingin istirahat				
6	Saya merasa mengantuk				
7	Saya terganggu oleh rasa lelah				
8	Saya siap beraktivitas				
9	Nafas saya terasa pendek				
10	Denyut jantung saya terasa cepat, tapi lemah.				

Keterangan :

1. Tidak
2. Agak
4. Ya
5. Sangat

Lampiran 6. Lampiran Instrumen Pengukuran denyut nadi, tekanan darah, dan frekuensi nafas

Alat ukur tekanan darah digital (*yuwell*)

Stopwatch

Thermometer Infrared YHT101 Yuwell

Lampiran 7. Lampiran Instrumen Kualitas Tidur

Instrumen Kualitas Tidur

Kualitas Tidur Leeds (LSEQ)

Nama :

Tanggal :

Cara penilaiannya adalah penderita menentukan sendiri nilai skala yang sesuai dengan intensitas kualitas tidur yang dirasakannya setelah diberi penjelasan dari peneliti.

Bagaimana anda menggambarkan cara anda tertidur saat ini dibandingkan dengan biasanya?

1. Lebih sulit dari biasanya Lebih mudah dari biasanya
2. Lebih lambat dari biasanya Lebih cepat dari biasanya
3. Saya merasa kurang mengantuk dari biasanya Lebih mengantuk dari biasanya

Bagaimana Anda menggambarkan kualitas tidur Anda dibandingkan dengan tidur normal?

4. Lebih gelisah dari biasanya Lebih tenang dari biasanya
5. Lebih banyak terbangun dari biasanya Lebih sedikit terbangun dari biasanya

Bagaimana anda menggambarkan bangun dari tidur dibandingkan dengan biasanya?

6. Lebih sulit dari biasanya Lebih mudah dari biasanya
7. Membutuhkan waktu lebih panjang dari biasanya Lebih pendek dari biasanya

Bagaimana perasaan anda saat bangun tidur?

8. Lelah Waspada

Bagaimana perasaan anda sekarang?

9. Lelah Waspada

Bagaimana anda menggambarkan keseimbangan dan koordinasi anda saat bangun tidur?

10. Lebih terganggu dari biasanya Kurang terganggu dari biasanya

Lampiran 8. Lampiran Buku

MODEL *RECOVERY*

MASSAGE & STRETCHING
BERBASIS PERALATAN
SEDERHANA

Disusun Oleh :

Andi Miftahul Jannah, M. Or.
Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI **211**
LATAR BELAKANG ..... Error! Bookmark not defined.
BAB I AKTIVITAS FISIK ..... Error! Bookmark not defined.
A. Pengertian Aktivitas Fisik ..... **Error! Bookmark not defined.**
B. Manfaat aktivitas fisik ..... **Error! Bookmark not defined.**
C. Komponen Aktivitas fisik ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB II *MASSAGE* DAN *STREATCHING* ..... Error! Bookmark not defined.
A. *Massage* ..... **Error! Bookmark not defined.**
B. *Streatching* ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB III KELELAHAN ..... Error! Bookmark not defined.
A. Pengertian Kelelahan ..... **Error! Bookmark not defined.**
B. Pengertian Kelelahan pasca *exercise***Error! Bookmark not defined.**
C. Indikator kelelahan dalam *exercise* **Error! Bookmark not defined.**
D. Faktor Kelelahan *exercise* ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB IV *RECOVERY* ..... Error! Bookmark not defined.
A. Pengertian *Recovery* ..... **Error! Bookmark not defined.**
B. Peran dan Fisiologis ..... **Error! Bookmark not defined.**
C. Teknik *Recovery* ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB V TEKNIK RECOVERY BERBASIS PERALATAN
MASSAGE DAN STRETCHING DI PASARAN .... Error! Bookmark not defined.
A. Peralatan *Massage* dan *Streatching***Error! Bookmark not defined.**
B. Bahan dan Manfaat Peralatan *Massage* dan *Streatching***Error! Bookmark not defined.**
C. Pengembangan Teknik Recovery .. **Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR PUSTAKA ..... Error! Bookmark not defined.

BIOGRAFI PENULIS I

Andi Miftahul Jannah, M.Or. Biasa dipanggil dengan sebutan Mita oleh orangtua maupun teman-teman. Lahir di Makassar, pada tanggal 28 Agustus 1997. Anak ke dua dari 2 bersaudara. Saya bersekolah di SD INPRES 3/77 Botto Padang, Bone, Sulawesi Selatan lulus pada tahun 2009, dan lanjut ke SMP Negeri 4 Kahu, Bone Sulawesi Selatan lulus pada tahun 2012. Kemudian lanjut bersekolah di SMA Negeri 6 Bone, Sulawesi Selatan, lulus pada tahun 2015.

Dari kecil saya memiliki hobi dalam bidang olahraga. Ketertarikan terhadap olahraga dimulai sejak duduk di bangku SD hingga saat ini. Setelah lulus dari bangku SMA, Saya melanjutkan Pendidikan saya ke perguruan tinggi pada tahun 2015 di Universitas Negeri Makassar, mengambil jurusan Ilmu Keolahragaan dan telah mendapat gelar Sarjana Olahraga pada tahun 2019, mendapatkan gelar Magister Olahraga pada tahun 2021 di Universitas Negeri Yogyakarta dimana Saat ini saya sedang menempuh pendidikan Doktor Ilmu Keolahragaan, di Universitas yang sama Sebagai mahasiswi olahraga dan berbekal ilmu saat perkuliahan, saya ingin membuat teknik *Recovery* yang sederhana dan mudah dilakukan oleh olahragawan khususnya atlet pasca latihan/ bertanding.

BIOGAFI PENULIS II

Prof. Dr. dr. B.M Wara Kushartanti, MS. AIFO. Kelahiran 16 Mei 1958 di kota Yogyakarta. Riwayat pendidikan: Gelar sarjana di raih di Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada pada tahun 1981, mengambil Profesi Dokter di Universitas Gajah Mada, lulus pada tahun 1983. Pendidikan S2 di tempuh di Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga, Bidang Ilmu Kesehatan Olahraga, lulus pada tahun 1992. Mengikuti Pendidikan Doktor (S3) di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, lulus pada tahun 1996.

Training, Short Visit, dan sejenisnya : *Short Visit –Youth Sport Training Program- Tokyo Japan , Desember 1996. World Nutrition Forum- Tokyo Japan , Oktober 2012. Asean Sport Science Conference – Guangzo China - April 2010. World Anti Doping Agency Conference – Shanghai China – Juni 2014. Short Training Programe (Thai Massage, Therapeutic Massage, Exercise Theraphy) -The Faculty of Physical Therapy – Mahidol University of Thailand*- Oktober 2014. *Asean Forum and International Conference on Sport Science and Technology*- Bali Agustus 2014. *Annual Clinical Updates on Primary of Care (Summer Course)*- Yogyakarta- Agustus 2016.

BIOGRAFI PENULIS III

Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or. Kelahiran 27 Januari 1983 di Indramayu. Riwayat pendidikan: Gelar sarjana di raih di Fakultas Ilmu Keolahragaan pada tahun 2005. Pendidikan S2 di tempuh di Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta, Bidang Ilmu Olahraga, lulus pada tahun 2009. Mengikuti Pendidikan Doktor (S3) di Fakultas Ilmu Keolahragaan, lulus pada tahun 2021.

Pelatihan, *Visiting,* dan sejenisnya : Pelatihan Program Peningkatan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional (PEKERTI)-UNY, November 2006. Pelatihan Multimedia Pembelajaran-UNY, Mei 2007. Peserta TOT PPBI *Academic Writing*-UNY, Juni 2007. Pelatihan Lesson Study bagi Dosen Universitas Negeri Yogyakarta-UNY, Januari 2008. Pelatihan *Applied Approach*-UNY, Agustus 2009. Pelatihan *Applied Approach (AA)*-UNY, Agustus 2009, Pelatihan Metodologi Penelitian (Penelitian Tindakan, Penelitian dan Pengembangan, dan Penelitian Evaluasi)-UNY, Oktober 2010. *Short Course* 2011 "*Nutrition and Sport Perfomance"*-UGM, Juni 2011. *Growth Mindset Coach-Indomindmap,* Agustus 2021. *Virtual Lecture of Jurnalist*-UNNES, Maret 2021, *Recruitment PCPM* Bank Indonesia Jalur *Campus Hiring*-Bali, Juli 2022.