

**PERBANDINGAN PENGARUH *RECOVERY* AKTIF DENGAN TEKNIK  
*PROPIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* DAN *RECOVERY*  
PASIF TERHADAP FREKUENSI DENYUT NADI, PERSEPSI KELELAHAN  
DAN PERSEPSI *RECOVERY* PADA ATLET KARATE FORKI SLEMAN**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Olahraga



Oleh:  
Defi Agus Tiyani Putri  
NIM 16603144008

PRODI ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2020

**PERBANDINGAN PENGARUH *RECOVERY* AKTIF DENGAN TEKNIK  
*PROPIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* DAN *RECOVERY*  
PASIF TERHADAP FREKUENSI DENYUT NADI, PERSEPSI KELELAHAN  
DAN PERSEPSI *RECOVERY* PADA ATLET KARATE FORKI SLEMAN**

Oleh:  
Defi Agus Tiyani Putri  
NIM 16603144008

**ABSTRAK**

*Recovery* adalah proses atau waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan fungsi fisiologis dan psikologis terhadap stress latihan untuk adaptasi kinerja yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan membandingkan pengaruh *recovery* aktif (RA) dengan *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) dan *recovery* pasif (RP) terhadap frekuensi denyut nadi (FDN), persepsi kelelahan RPE (*rating of perceived exertion*), dan persepsi *recovery* TQR (*total quality recovery*) pada atlet karate Forki Sleman.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain 2x2 faktorial yaitu dengan faktor jenis *recovery* dan jenis kelamin. Sampel penelitian 40 atlet Forki Sleman yang diambil secara *purposive sampling*. Atlet dikelompokkan menjadi empat kelompok; RA laki-laki, RA perempuan, RP laki-laki, dan RP perempuan, masing-masing 10 atlet. Semua atlet diberi latihan submaksimal selama 90 menit yang diikuti dengan *pre-test* FDN dan RPE kemudian dilakukan *recovery* selama 15 menit (bentuk *recovery* aktif berupa PNF selama 2,5 menit) dan *post-test* FDN, RPE, dan TQR. Uji *two-way Anova* dilakukan pada selisih persen *post-test* dan *pre-test* antar kelompok. *Pre-test* dan *post-test* FDN diuji dengan *Paired t-test*, sedangkan RPE dengan *Wilcoxon signed rank test*.

Hasil penelitian menunjukkan: (1a) FDN *post-test* menurun pada semua kelompok *recovery* ( $p=0.00$ ), tetapi tidak ada perbedaan penurunan tersebut pada kedua kelompok ( $p=0.26$ ). (1b) RPE *post-test* menurun pada semua kelompok *recovery* ( $p=0.00$ ), tetapi penurunan RPE lebih tinggi pada RA ( $p=0.00$ ). (1c) TQR lebih tinggi pada RA dibanding RP ( $p=0.00$ ). (2a) FDN *post-test* menurun pada semua kelompok jenis kelamin ( $p=0.00$ ), tetapi tidak ada perbedaan penurunan tersebut pada kedua kelompok ( $p=0.46$ ). (2b) RPE *post-test* menurun pada semua kelompok jenis kelamin ( $p=0.00$ ), tetapi penurunan RPE lebih tinggi pada laki-laki ( $p=0.02$ ). (2c) Tidak ada perbedaan TQR pada jenis kelamin ( $p=0.81$ ). (3) Tidak ada interaksi antara jenis *recovery* dan jenis kelamin terhadap FDN, RPE, dan TQR. Disimpulkan RA dan RP menurunkan FDN dan RPE pada laki-laki dan perempuan. Tidak ada perbedaan penurunan FDN pada jenis *recovery* dan jenis kelamin, tapi RPE lebih membaik pada RA dibanding RP dan pada laki-laki dibandingkan perempuan. TQR lebih baik pada RA dibanding RP pada kedua jenis kelamin.

**Kata Kunci:** *Recovery* Aktif, *Recovery* Pasif, Laki- Laki dan Perempuan, Denyut Nadi, *Rating of Perceived Exertion* (RPE), *Total Quality Recovery* (TQR).

**THE COMPARISON OF THE EFFECT OF ACTIVE RECOVERY WITH  
PROPIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION TECHNIQUE AND  
PASSIVE RECOVERY ON HEART RATE FREQUENCY, RATING OF  
PERCEIVED EXERTION, AND RECOVERY PERCEPTION FOR KARATE  
ATHLETE FORKI SLEMAN**

By:

Defi Agus Tiyani Putri  
NIM 16603144008

**ABSTRACT**

*Recovery is the process or the time required to restore physiological and psychological function to exercise stress for better performance adaptation. This study aims to compare the effect of active recovery (RA) with proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) and passive recovery (RP) on heart rate frequency (HRF), rating of perceived exertion (RPE), and recovery perception (total quality recovery/ TQR) among karate athletes in Forki Sleman.*

*This study was an experimental research with 2x2 factorial design; recovery types and gender. This study participants were 40 Forki Sleman karate athletes selected using purposive sampling. Athletes were grouped into 4 groups; RA male, RA female, RP male, and RP female, each consisted of 10 athletes. All athlete performed submaximal exercise for 90 minutes and followed by pre-test HRF and RPE. They then underwent recovery for 15 minutes (the active recovery was 2.5 minutes of PNF) and post-test of HRF, RPE, and TQR. Two-way Anova tests were performed on percent difference of post-test and pre-test to all group. Pre-test and post-test of HRF were compared using paired t-test while the RPE were compared using Wilcoxon signed rank test.*

*The result of the study show: (1a) The post-test HRF decreased for all recovery groups ( $p=0.00$ ), but there was no significance difference between the two groups ( $p=0.26$ ). (1b) The post-test RPE decreased for all recovery groups ( $p=0.00$ ), but the RPE for RA decreased more than in RP ( $p=0.00$ ). (1c) The TQR in the RA group was higher than in the RP group ( $p=0.00$ ). (2a) The posttest HRF decreased for both genders ( $p=0.00$ ), but there was no significant difference between gender ( $p=0.46$ ). (2b) The posttest RPE decreased for both genders ( $p=0.00$ ), but the RPE decreased more in male than in female ( $p=0.02$ ). (2c) No difference of the TQR between gender was found ( $p=0.81$ ). (3) No interaction between recovery types and gender on HRF, RPE, and TQR. In summary, the RA and RP decreased HRF and RPE in both genders. No differences in the HRF in both recovery and gender was found, but the RPE decreased more in the RA than in the RP, also in male than in female. TQR was better in the RA group compared to in the RP group in both genders.*

**Keywords:** *Active Recovery, Passive Recovery, Male and Female, Heart Rate, Rating of Perceived Exertion (RPE), Total Quality Recovery (TQR).*

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Defi Agus Tiyani Putri  
Nim : 16603144008  
Program Studi : Ilmu Keolahragaan  
Judul TAS : Perbandingan Pengaruh *Recovery* Aktif dengan Teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dan *Recovery* Pasif terhadap Frekuensi Denyut Nadi, Persepsi Kelelahan dan Persepsi *Recovery* pada Atlet *Karate* Forki Sleman

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Juni 2020

Yang menyatakan,



Defi Agus Tiyani Putri  
NIM. 16603144008

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PERBANDINGAN PENGARUH *RECOVERY* AKTIF DENGAN TEKNIK *PROPIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* DAN *RECOVERY* PASIF TERHADAP FREKUENSI DENYUT NADI, PERSEPSI KELELAHAN DAN PERSEPSI *RECOVERY* PADA ATLET *KARATE* FORKI SLEMAN**

Disusun oleh:

Defi Agus Tiyani Putri  
NIM 16603144008

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk  
dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

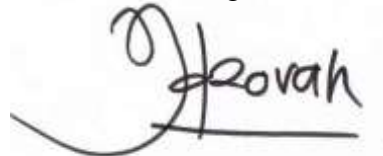
Yogyakarta, Juni 2020

Mengetahui  
Ketua Program Studi



Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.  
NIP 198208152005011002

Disetujui,  
Dosen Pembimbing,



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

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PERBANDINGAN PENGARUH *RECOVERY* AKTIF DENGAN TEKNIK  
*PROPIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* DAN *RECOVERY*  
PASIF TERHADAP FREKUENSI DENYUT NADI, PERSEPSI KELELAHAN  
DAN PERSEPSI *RECOVERY* PADA ATLET *KARATE* FORKI SLEMAN**

Disusun oleh:

Defi Agus Tiyani Putri  
NIM 16603144008

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada tanggal 2 Juni 2020

### TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D.	Ketua Penguji		08-06-2020
dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.	Sekretaris Penguji		08-06-2020
Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.	Penguji Utama		08-06-2020

Yogyakarta, Juni 2020

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta



## **MOTTO**

Tidak ada balasan untuk kebaikan selain kebaikan (pula)

(Ar-Rahmaan:60)

Bersyukurlah, karena setiap orang mempunyai kadar & ketentuannya masing-masing.

(Penulis)

## PERSEMBAHAN

Karya yang amat sederhana ini dipersembahkan kepada orang-orang yang punya makna sangat istimewa bagi kehidupan penulis, di antaranya *orangtua yang luar biasa dan bijaksana*; dan *kerabat serta teman-teman* yang telah mendukung materil maupun non-materil dalam menyelesaikan skripsi ini.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan karunia dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbandingan Pengaruh *Recovery* Aktif dengan Teknik *Propioceptive Neuromuscular Facilitation* dan *Recovery* Pasif terhadap Frekuensi Denyut Nadi, Persepsi Kelelahan dan Persepsi *Recovery* pada Atlet *Karate* Forki Sleman”.

Skripsi ini dapat terwujud dengan baik berkat dukungan dan uluran tangan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

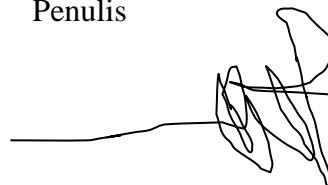
1. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D., dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S., dan Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S., selaku Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes., selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.

4. Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Pelatih, Pengurus, dan Teman- teman Atlet Forki Sleman yang telah berpartisipasi dalam proses pengambilan data.
6. Teman- teman IKOR 2016, terima kasih untuk dukungan dan kerja sama selama ini semoga rasa kekeluargaan selalu tercipta.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Juni 2020

Penulis



Defi Agus Tiyani Putri  
16603144008

## DAFTAR ISI

HALAMAN	
ABSTRAK .....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	9
F. Manfaat Penelitian .....	9
BAB II KAJIAN TEORI.....	10
A. Kajian Pustaka.....	10
1. <i>Recovery</i> Latihan.....	10
2. <i>Karate</i> .....	25
B. Penelitian yang Relevan.....	28
C. Kerangka Berfikir.....	30
D. Hipotesis.....	32

<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
<b>A. Desain Penelitian.....</b>	<b>33</b>
<b>B. Populasi dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>33</b>
1. Populasi Penelitian .....	33
2. Sampel Penelitian .....	34
<b>C. Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>35</b>
<b>D. Definisi Operasional.....</b>	<b>35</b>
1. <i>Recovery</i> Aktif.....	35
2. <i>Recovery</i> Pasif .....	36
3. Parameter <i>Recovery</i> .....	36
<b>E. Instrumen Penelitian.....</b>	<b>36</b>
<b>F. Teknik Pengumpulan Data.....</b>	<b>37</b>
<b>G. Teknik Analisis Data.....</b>	<b>39</b>
1. Analisis Deskriptif Subjek Penelitian.....	39
2. Analisis Deskriptif dan Uji Normalitas Variabel Terikat Penelitian.....	39
3. Uji Analisis Statistik Inferensial.....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
<b>A. Hasil Penelitian .....</b>	<b>41</b>
1. Deskripsi Subjek Penelitian .....	41
2. Analisis Deskripsi Statistik Data Penelitian dan Uji Normalitas .....	43
3. Analisis Statistik Inferensial .....	45
<b>B. Pembahasan Hasil Penelitian .....</b>	<b>52</b>
<b>C. Keterbatasan Penelitian.....</b>	<b>55</b>
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>57</b>
<b>A. Simpulan .....</b>	<b>57</b>
<b>B. Implikasi.....</b>	<b>57</b>
<b>C. Saran.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>

LAMPIRAN..... 64

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Desain Penelitian.....	33
Tabel 2. Rata- Rata dan Std. Dev Karakteristik Subjek Penelitian.....	41
Tabel 3. Rata- Rata dan Std. Dev Hasil Pengukuran .....	44
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data.....	45
Tabel 5. Hasil Uji <i>Two-Way Anova</i> Denyut Nadi .....	46
Tabel 6. Hasil Uji <i>Paired T-Test</i> Denyut Nadi .....	48
Tabel 7. Hasil Uji <i>Two-Way Anova</i> RPE .....	48
Tabel 8. Hasil Uji Wilcoxon RPE.....	50
Tabel 9. Hasil Uji <i>Two-Way Anova</i> TQR.....	50
Tabel 10. Hasil Pengukuran Denyut Nadi Istirahat .....	67
Tabel 11. Hasil <i>Ordinal Pairing</i> .....	69
Tabel 12. Program <i>Recovery</i> PNF.....	70
Tabel 13. Modifikasi <i>Borg's Rating of Perceived Exertion</i> .....	77
Tabel 14. Modifikasi <i>Total Quality Recovery</i> .....	78
Tabel 15. Program Latihan Submaksimal.....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Prinsip Adaptasi Latihan .....	11
Gambar 2. <i>Muscle Spindel and Golgi Tendons</i> .....	21
Gambar 3. Diagram Kerangka Berpikir .....	31
Gambar 4. Diagram Teknik Pengumpulan Data .....	38
Gambar 5. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Usia.....	42
Gambar 6. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Berat Badan .....	42
Gambar 7. Diagram Frekuensi Subjek Berdasarkan Tinggi Badan .....	43
Gambar 8. Diagram Interaksi pada Denyut Nadi .....	47
Gambar 9. Diagram Interaksi pada RPE.....	49
Gambar 10. Diagram Interaksi pada TQR .....	51
Gambar 11. Diagram Teknik <i>Ordinal Pairing</i> .....	66
Gambar 12. <i>Stopwatch</i> .....	76
Gambar 13. Penjelasan Sistematika Penelitian .....	82
Gambar 14. Pelaksanaan <i>Recovery</i> Aktif.....	82
Gambar 15. Pelaksanaan <i>Recovery</i> Pasif .....	83
Gambar 16. Pengukuran Denyut Nadi .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian .....	65
Lampiran 2. Teknik <i>Ordinal Pairing</i> .....	66
Lampiran 3. Program <i>Recovery</i> Aktif .....	70
Lampiran 4. Instrumen Penelitian .....	76
Lampiran 5. Program Latihan Submaksimal .....	79
Lampiran 6. Surat Persetujuan Subjek Penelitian .....	81
Lampiran 7. Dokumentasi .....	82



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

*Karate* merupakan salah satu olahraga prestasi yang populer di Indonesia. Hal tersebut dibuktikan dengan tingginya tingkat partisipasi atlet di berbagai pertandingan resmi, baik yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun pertandingan terbuka bergengsi lainnya. Sebagai ilustrasi, Pengurus Besar Federasi Olahraga Karate Indonesia (FORKI) tahun 2019, mengadakan Kejurnas Prapon pada 4-6 November 2019 di Jakarta yang diikuti oleh 403 atlet dari perwakilan 32 provinsi di Indonesia (Bramantoro, 2019). Dengan demikian sebagian besar provinsi di Indonesia mengirimkan atletnya dan hanya ada dua provinsi di Indonesia yang tidak ikut mengirimkan atletnya dalam pertandingan tersebut.

Berdasarkan peraturan pertandingan *WKF (World Karate Federation)* 2019 Pasal 4, sistem pertandingan *karate* yang sering digunakan sistem pertandingan eliminasi dengan *repechage*. Sistem eliminasi dengan *repechage* adalah sistem pertandingan yang terdiri dari beberapa babak atau tahapan dalam sebuah pertandingan yang mengarah pada penentuan finalis. Satu babak pertandingan mengeliminasi 50% atlet yang bertanding hingga babak final dan memberikan kesempatan kedua pada atlet yang pernah dikalahkan oleh atlet yang berhasil masuk final pada babak sebelumnya (FORKI, 2019). Sistem tersebut memiliki jeda antar pertandingan setiap atlet tergolong pendek, yaitu hanya berkisar menit hingga jam. Hal tersebut mengharuskan atlet memiliki kondisi fisik terutama kapasitas

aerobik yang baik dengan proses *recovery* yang berlangsung cepat dalam satu pertandingan ke pertandingan lainnya (Chaabène *et al.*, 2012).

Proses *recovery* yang cepat membantu atlet dalam mempercepat pemulihan kondisi normal. Anggriawan (2015) dalam (Fahmi & Ashadi, 2019) menyatakan bahwa pada saat menerima beban kerja latihan maupun pertandingan, jaringan dan sistem energi dalam tubuh dapat mengalami kerusakan dan dapat menyebabkan kelelahan. Kelelahan dapat terjadi karena akumulasi stimulus beban latihan yang diberikan secara kontinu dalam volume besar dan intensitas tinggi. Keadaan ini secara kronis dan ditunjang dengan proses *recovery* yang baik dapat meningkatkan kebugaran, tetapi pada keadaan akut dapat menyebabkan kelelahan (Bompa, 2009).

Tujuan *recovery* secara umum kaitannya dalam hal ini adalah untuk meningkatkan adaptasi fisiologis atlet terhadap stress latihan maupun pertandingan. Pada periode latihan, *recovery* dibutuhkan untuk mencapai superkompensasi dari beban latihan pada kondisi normal (homeostasis) dengan menstabilkan fungsi jaringan tubuh dan memperkuat jaringan tersebut sehingga dapat mencapai puncak performa secara progresif (McGuigan, 2017). Pada periode pertandingan, *recovery* yang efektif dibutuhkan supaya dapat mengoptimalkan performa atlet dalam setiap babak pertandingan.

Optimalisasi teknik *recovery* penting dilakukan mengingat kualitas *recovery* yang baik dapat menurunkan indeks kelelahan baik secara objektif indeks kelelahan maupun subjektif dalam proses *recovery*. Kualitas *recovery* dapat dimonitor menggunakan beberapa parameter fisiologis maupun biokimiawi

(Halevi *et al.*, 2014). Beberapa parameter yang dapat digunakan dalam mengevaluasi proses *recovery* adalah denyut nadi, RPE (*rating of perceived exertion*), dan TQR (*Total Quality Recovery*). Denyut nadi berkaitan dengan fungsi kardiovaskular yang berperan dalam respon latihan dan *recovery*. Kemampuan fisiologis yang baik akan lebih cepat mengalami penurunan denyut nadi dalam proses *recovery* (pemulihan) (Daanen *et al.*, 2012) dan dapat diukur dengan palpasi manual. RPE (*rating of perceived exertion*) merupakan skala berdasarkan persepsi individu yang mencakup frekuensi denyut nadi, frekuensi pernafasan, peningkatan keringat dan kelelahan otot selama aktivitas fisik sehingga dapat digunakan untuk mengukur proses *recovery* (Williams, 2017). Sedangkan persepsi individu mengenai kualitas *recovery* dapat diukur dengan TQR (*Total Quality Recovery*) yang berkaitan dengan persepsi (*biomarkers*) terhadap kerusakan otot sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi status *recovery* (Osiecki *et al.*, 2015). Indikator tersebut merupakan parameter yang dapat diukur secara mandiri oleh atlet sehingga lebih mudah dalam memonitor proses *recovery*.

Terdapat beberapa teknik pemberian *recovery* menurut (Bompa, 2009) yaitu *recovery* pasif, *recovery* aktif, *cryotherapy* (terapi dingin), *thermotherapy* (terapi panas), *contrast therapy*, *massage*, farmakologi, dan nutrisi. *Recovery* pasif adalah jenis *recovery* yang sangat mendasar dan mungkin paling sering dilakukan oleh atlet, yaitu dengan mengurangi aktivitas fisik, biasanya dengan berdiam diri seperti duduk, telentang, dan tiduran, atau dengan menggunakan kombinasi teknik *recovery cryotherapy* (terapi dingin), *thermotherapy* (terapi panas), *contrast-*

*therapy, massage, farmakologi, dan nutrisi. Nutrisi penting diberikan dalam kaitannya penggantian energi, termasuk penggantian cairan tubuh atau rehidrasi. Keseimbangan hidrasi selama latihan merupakan hal yang penting untuk mengoptimalkan fungsi kardiovaskular dan pengaturan suhu tubuh. Pada saat latihan, air dialirkan dari plasma ke dalam usus dan ruang intraselular. Penurunan volume plasma dalam tubuh akan meningkatkan denyut nadi, tekanan darah, dan suhu tubuh. Perubahan tersebut akan mengalami pemulihan setelah fase istirahat. Lama periode pemulihan didasarkan pada kondisi atlet dan tercapainya keseimbangan cairan di dalam tubuh (Belval et al., 2019).*

*Recovery aktif merupakan bentuk istirahat yang berarti atlet tidak berdiam diri dan tetap melakukan aktivitas fisik. Recovery aktif dapat dilakukan dengan stretching dengan cara meregangkan kelompok otot utama dapat meningkatkan aliran dan sirkulasi darah, meningkatkan ruang gerak sendi, mengurangi kekakuan atau nyeri, dan recovery fungsi otot setelah latihan atau pada fase cool-down (Montgomery et al., 2008) dalam (Rey et al., 2012). Berbagai jenis stretching dianjurkan pada atlet pada fase cool-down termasuk teknik stretching PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation). Teknik PNF memiliki keuntungan dibandingkan dengan jenis lain, antara lain dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot, stabilitas dan mobilitas sendi, kontrol dan koordinasi keseluruhan untuk meningkatkan kemampuan dan performa atlet (Victoria et al., 2013). Bentuk latihan stretching ini dapat dilakukan secara mandiri dan tidak membutuhkan modalitas dibandingkan teknik recovery lainnya seperti cryotherapy,*

*thermotherapy, contrast-therapy*, yang membutuhkan modalitas dan peralatan khusus, adapun *recovery* dengan *massage* membutuhkan bantuan orang lain yaitu tenaga ahli tertentu sehingga kurang fleksibel pada saat pertandingan. *Recovery* aktif sangat dianjurkan pada proses *recovery* antar pertandingan dibanding *recovery* pasif (Chatterjee *et al.*, 2014)

Selain dipengaruhi oleh teknik *recovery*, kapasitas fisiologis juga dapat mempengaruhi proses *recovery* (Suzic Lazic *et al.*, 2017). Kapasitas fisiologis dipengaruhi antara lain jenis kelamin dan tingkat keterlatihan (Trevizani *et al.*, 2012). Jenis kelamin dapat berpengaruh terhadap respon fisiologi latihan, kelelahan, dan *recovery* dikarenakan perbedaan struktur anatomi terutama massa otot, penggunaan substrat, dan morfologi otot sehingga akan menghasilkan kemampuan fisiologis yang berbeda (Sussex, 2004). Atlet yang terlatih memiliki kemampuan fisiologis yang baik yaitu akan lebih cepat mengalami penurunan denyut nadi dalam proses *recovery* (pemulihan) dibandingkan individu dengan tingkat keterlatihan yang lebih rendah (Daanen *et al.*, 2012).

Sejauh ini bentuk *recovery* antar pertandingan *karate* yang berdurasi singkat belum banyak diuji dan dipelajari termasuk di Forki Sleman Yogyakarta. Jenis *recovery* yang selama ini digunakan biasanya hanya berupa *recovery* pasif karena paling mudah dilakukan. Hal ini kemungkinan berdampak pada prestasi atlet di Forki Sleman Yogyakarta yang kurang optimal pada Porda ke-XV DIY dimana banyak atlet belum berhasil meraih medali. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah proses *recovery* yang kurang baik yang

terindikasi dari performa atlet yang semakin menurun pada satu pertandingan ke pertandingan selanjutnya. Belum diketahui juga apakah terdapat perbedaan pengaruh *recovery* aktif dan pasif pada atlet perempuan dan laki- laki. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan teknik *recovery* aktif dengan *stretching PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)* dan teknik *recovery* pasif dalam menurunkan denyut nadi dan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) serta mengoptimalkan proses *recovery* yang diukur dengan TQR (*Total Quality Recovery*) pada atlet *karate* laki- laki dan perempuan setelah latihan intensitas tinggi (submaksimal) yang dimaksudkan sebagai simulasi pertandingan *karate*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pertandingan *karate* memerlukan teknik *recovery* yang cepat karena waktu antar pertandingan yang hanya berkisar antara menit dan jam.
2. Banyak teknik *recovery* memerlukan bantuan alat ataupun orang lain (misal *massage* yang membutuhkan tenaga ahli dan *contrast-bath* yang membutuhkan peralatan khusus) sehingga tidak bisa dilakukan secara mandiri sehingga sering tidak fisibel dilapangan.
3. Teknik *recovery* baik *recovery* aktif dan pasif yang dilakukan atlet Forki Sleman kurang dapat mengatasi kelelahan yang menyebabkan kurang optimalnya performa atlet dalam pertandingan.

4. Belum memadainya pengetahuan atlet Forki Sleman mengenai efektivitas dari setiap jenis *recovery*.
5. Belum diketahuinya perbandingan *recovery* aktif dan pasif dengan menggunakan *stretching* dalam menurunkan denyut nadi dan RPE (*rating of perceived exertion*), serta mengoptimalkan persepsi *recovery* TQR (*total quality recovery*) pada atlet *karate* laki- laki dan perempuan di Forki Sleman yang dilakukan setelah latihan intensitas tinggi (submaksimal) sebagai simulasi pertandingan *karate* dibandingkan dengan sebelum perlakuan *recovery*.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan beberapa identifikasi masalah diatas, maka peneliti memberikan batasan permasalahan sebagai berikut agar pembahasan dalam penelitian dapat mencapai sasaran yang diharapkan yaitu hanya pada:

1. Adakah perbedaan pengaruh *recovery* aktif dengan teknik PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) dan *recovery* pasif terhadap frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*).
2. Adakah perbedaan frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*) pada atlet *karate* laki-laki dan perempuan Forki Sleman.

3. Adakah Interaksi antara jenis kelamin dan jenis *recovery* terhadap frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*).

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah dikemukakan, maka didapatkan rumusan masalah berikut:

1. Adakah perbedaan pengaruh *recovery* aktif dengan teknik PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) dan *recovery* pasif terhadap frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*)?
2. Adakah perbedaan frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*) pada atlet *karate* laki-laki dan perempuan Forki Sleman?
3. Adakah interaksi antara jenis kelamin dan jenis *recovery* terhadap frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*)?



## **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui perbandingan pengaruh *recovery* aktif dengan teknik PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) dan *recovery* pasif terhadap frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*).
2. Mengetahui perbandingan frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*) pada atlet *karate* laki- laki dan perempuan Forki Sleman.
3. Mengetahui interaksi antara jenis kelamin dan jenis *recovery* terhadap frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan persepsi *recovery* TQR (*Total Quality Recovery*).

## **F. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai pertimbangan program pemulihan agar lebih efektif.
2. Meningkatkan performa atlet dengan proses latihan yang diimbangi dengan proses *recovery* yang baik.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Kajian Pustaka**

##### **1. *Recovery* Latihan**

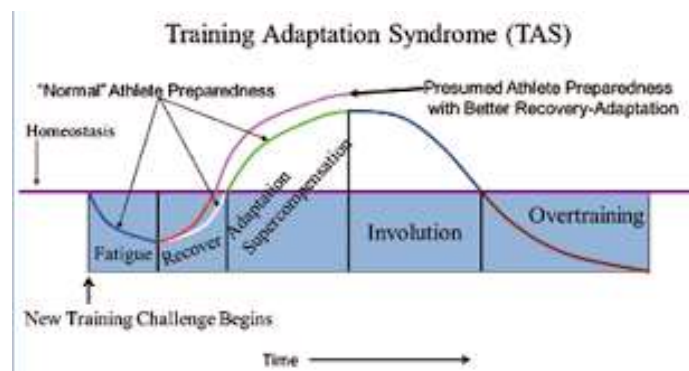
###### **a. Pengertian *Recovery* Latihan**

*Recovery* adalah waktu yang dilakukan diantara sesi latihan dan bertanding, sehingga dapat melakukan latihan secara optimal dan tampil dengan performa terbaik (Calder, 2007). Pendapat Romero *et al* (2017) menyatakan bahwa *recovery* adalah periode waktu untuk memulihkan kondisi setelah latihan yang mengacu pada kemampuan fisiologis. Pemulihan dari latihan dan kompetisi merupakan komponen penting dari paradigma keseluruhan konsep latihan untuk peningkatan kinerja yang berkelanjutan. *Recovery* merupakan proses restorasi (pengembalian) yang multifaktor (fisiologis dan psikologis yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal). *Recovery* (pemulihan) sebagian besar didefinisikan sebagai kompensasi dari keadaan defisit suatu individu seperti kelelahan dan penurunan kinerja untuk mencapai keadaan homeostatis (Sands *et al.*, 2013).

Jadi dapat disimpulkan bahwa, *recovery* (pemulihan) adalah proses atau waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan fungsi fisiologis dan psikologis terhadap stress latihan agar dapat mencapai adaptasi latihan yang baik, sehingga dapat mencapai kinerja latihan yang lebih baik

## b. Peran dan Proses Fisiologis

Tujuan utama dari *recovery* (pemulihan) setelah latihan adalah mengembalikan keadaan homeostasis fisiologis tubuh setelah berolahraga seperti pengembalian kadar cairan dalam 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 1. Prinsip Adaptasi Latihan

Efektivitas kinerja fisiologis ditentukan oleh kesatuan proses latihan, pemulihan dan adaptasi yang baik. Latihan menyebabkan kelelahan dan menurunkan sementara kinerja, tetapi dengan proses pemulihan yang cukup akan terjadi superkompensasi yang memicu keadaan mengarah pada pembangunan kembali kemampuan penuh untuk berfungsi dan proses penyesuaian atau adaptasi yang mengarah pada peningkatan fungsional kinerja dan reorganisasi morfologis sistem fungsional. Sedangkan proses

pemulihan yang kurang baik akan menyebabkan *overreaching* dan *overtraining* (IAAF New Studies, 2012).

*Overreaching* merupakan penurunan jangka pendek dalam kapasitas penampilan atau kinerja fisik yang terjadi akibat dari akumulasi kelelahan stress latihan. *Overreaching* menyebabkan keterlambatan dalam mencapai superkompensasi selama 2 sampai 5 minggu dan biasanya tidak diikuti dengan tanda dan gejala kelelahan (Bompa, 2009). *Overreaching* diklasifikasikan menjadi dua yaitu; fungsional dan non-fungsional. Fungsional *overreaching* mendorong adaptasi fisiologi yang mengkompensasi stress terkait latihan dengan *recovery* beberapa hari hingga minggu, sedangkan non-fungsional *overreaching* terjadi pada peningkatan latihan yang berkelanjutan sehingga menyebabkan stagnasi maupun penurunan kinerja sehingga membutuhkan waktu *recovery* yang lebih lama. Jika non-fungsional *overreaching* terjadi berkelanjutan maka akan menyebabkan *overtraining*.

*Overtraining* merupakan penurunan jangka panjang dalam kapasitas penampilan atau kinerja fisik yang berhubungan dengan tanda dan gejala fisiologis dan psikologis. *Overtraining* menyebabkan gangguan fungsi saraf, rekrutmen motor unit, konsentrasi hormon, kontraksi dan relaksasi otot, simpanan glikogen otot, denyut nadi istirahat dan tekanan darah, fungsi imun, pola istirahat tidur, dan suasana hati (Bompa, 2009).

Keseimbangan stress yang memadai yaitu; latihan, kompetisi, keadaan lingkungan, sosial, dan pemulihan sangat penting untuk mencapai kinerja tingkat tinggi dan berkelanjutan. Fokus pengembalian kondisi saat *recovery* meliputi; perbaikan sistem otot, pemulihan cadangan energi, dan pengangkutan hasil sisa metabolisme.

Latihan aerobik dan latihan kekuatan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada otot rangka, termasuk kerusakan serabut sarcomer, protein kontraksi, dan jaringan ikat. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya kapasitas kontraksi otot yang terjadi selama proses pemulihan selesai. Kerusakan otot merusak kemampuan untuk mengangkut glukosa darah ke sel otot dan mengarah pada menurunnya kapasitas cadangan glikogen. Kerusakan otot juga mengarah dan menyebabkan nyeri otot. Menurunnya kapasitas cadangan glikogen dikarenakan kondisi latihan secara ekstensif menyebabkan penggunaan energi pada sistem glikolisis yang pada akhirnya menyebabkan penurunan simpanan energi pada setiap sistem energi. Konsentrasi pospocreatin di dalam otot terbatas dalam jangka waktu sekitar 10 detik untuk latihan dengan intensitas tinggi dan akan habis dengan cepat. Penggunaan energi selanjutnya pada aktivitas berat dan daya tahan adalah dengan glikolisis dan glikogen. Penggunaan sistem energi untuk kinerja otot menimbulkan adanya akumulasi produk sisa metabolisme. Kinerja otot menyebabkan tingkat penggantian ATP meningkat selama latihan intensitas tinggi, secara bersamaan peningkatan

fluks glikolitik dan hidrolisis ATP berkontribusi terhadap akumulasi laktat dan proton didalam sel. Kedua molekul tersebut dapat merusak resintesis ATP dan kontraksi otot melalui mekanisme yang berbeda. Laktat dapat menghambat rangsang listrik untuk kontraksi otot, sedangkan akumulasi proton mengarah pada penurunan pH otot. Asidosis sel dapat merusak restorasi pospocreatin. Selanjutnya enzim kunci yang berperan dalam glikolisis termasuk fosforilase dan fosfofruktokinase yang masing- masing diatur oleh akumulasi proton. Pemulihan dari asidosis sel adalah hal terpenting dari kapasitas restorasi untuk meregenerasi ATP dari sistem fosfagen dan glikolisis.

### **c. Teknik *Recovery***

Menurut (Bompa, 2009) terdapat beberapa macam teknik *recovery* diantaranya adalah sebagai berikut: ; *recovery* aktif, *recovery* pasif, *massage*, *thermotherapy*, dan *cryotherapy*.

#### **1) *Recovery* Aktif**

*Recovery* aktif atau sering disebut dengan pendinginan adalah teknik *recovery* dengan melakukan aktivitas ringan seperti *jogging* atau *stretching*. *Recovery* aktif secara signifikan membantu meningkatkan pengangkutan asam laktat, menurunkan suhu tubuh secara perlahan, peredam aktivitas sistem saraf pusat, dan mengurangi nyeri otot setelah latihan.

## **2) *Recovery Pasif***

*Recovery* pasif adalah teknik *recovery* dengan tidak melakukan aktivitas fisik sama sekali yaitu dengan duduk atau tidur. Atlet setidaknya harus memiliki jam tidur selama 9- 10 jam perhari dengan 80% - 90% dengan tidur dimalam hari dan 10%- 20% dengan tidur siang.

## **3) *Massage***

*Massage* dapat mengurangi nyeri otot, meningkatkan pembersihan *creatine kinase* yang dikombinasikan dengan *recovery* pasif. *Massage* juga meningkatkan pembersihan laktat yang dapat berkaitan dengan persepsi *recovery*. *Recovery* ini sepadan dengan *cold-water immersion* dan *recovery* aktif. *Recovery* dengan *massage* juga dapat menurunkan kecemasan, tekanan darah, stress, dan depresi, meningkatkan suasana hati, relaksasi, dan perasaan terhadap kesehatan, serta persepsi terhadap *recovery*. *Massage* sangat berpengaruh terhadap efek psikologi yang berguna terhadap proses *recovery* atlet.

## **4) *Thermotherapy* (Terapi Panas)**

*Thermotherapy* berguna untuk meningkatkan aliran darah pada jaringan subkutan dan kulit sebagai hasil peningkatan kardiak output dan resistensi perifer/ tepi yang lebih rendah. Peningkatan aliran darah juga meningkatkan aliran seluler, limfa, dan permeabilitas

kapiler yang dapat meningkatkan metabolisme, pengangkutan nutrisi, dan pengangkutan sisa pembakaran dari sel. Terapi panas juga dapat meningkatkan transmisi saraf, elastisitas otot, fleksibilitas sendi, menghambat nyeri, dan mengurangi spasme otot. Terapi panas memiliki beberapa kontraindikasi seperti; suhu yang terlalu panas dan menjadi efek terbakar, meningkatkan respon proses peradangan, hingga dapat menyebabkan penderita detak ektopik, hipotensi, takikardia yang berlebihan. Atlet dan pelatih harus hati-hati pada luka terbuka, kondisi kulit, penyakit saluran darah tepi, sirkulasi yang tidak baik, dan cedera akut.

#### **5) Cryotherapy (Terapi Dingin)**

*Cryotherapy* (Terapi dingin) berperan dalam proses *recovery* yaitu sebagai penghambat rasa nyeri jaringan lokal karena dapat menghambat transmisi saraf dan menurunkan persepsi nyeri pada saraf pusat. Meskipun menurunkan transmisi saraf nyeri, hal tersebut mungkin juga hasil dari penurunan jangka pendek dalam kinerja atletik melalui kecepatan kontraksi otot, atau kapasitas pembangun energi. *Cryotherapy* dapat berguna untuk rileksasi otot dan menurunkan level creatin sehingga dapat digunakan untuk *recovery*.

#### **d. Recovery pasif dengan Hidrasi**

Hidrasi atau cairan didalam tubuh berkontribusi 50- 70 % dari total berat badan yang terdiri atas 65% cairan intraselular dan 35% cairan



ekstraselular. Keseimbangan cairan berperan dalam perubahan potensial proses homeostasis tubuh. Latihan dapat menyebabkan gangguan akut pada keseimbangan cairan yang mengakibatkan pada kinerja optimal fisiologis tubuh selama berolahraga (McDermott *et al.*, 2017). Perubahan potensial pada tingkat jaringan termasuk otot dapat meningkatkan laju degradasi glikogen, meningkatkan suhu otot, dan meningkatkan kadar laktat. Perubahan disebabkan oleh penurunan perfusi darah jaringan otot selama pemulihan (Casa *et al.*, 2019). Kebutuhan cairan setiap individu dipengaruhi oleh tingkat keringat individu, jenis olahraga, intensitas dan durasi latihan, serta kondisi lingkungan.

Chevront *et al.*, (2005) mengatakan bahwa ada beberapa indikator untuk menentukan status hidrasi tubuh yaitu; (1) *total body water assessment*, (2) *blood indexes of hydration status*, (3) *urine indicators reflecting on hydration status*, and (4) *body mass*. *Total body water assessment* adalah proses mengukur keseimbangan cairan dengan mengumpulkan input dan output volume cairan tubuh dengan volume yang diketahui dan konsentrasi isotop yang diambil dari dalam tubuh, dan konsentrasi baru isotop kemudian ditentukan dalam sampel cairan tubuh. *Blood indexes of hydration status* adalah proses mengukur keseimbangan cairan dengan menggunakan analisis darah yang menunjukkan perubahan volume darah, volume sel, dan perubahan plasma darah dengan kadar hemoglobin dan hematokrit. Plasma darah menurun secara proporsional

dengan tingkat dehidrasi. *Urine indicators reflecting on hydration status* adalah proses mengukur keseimbangan cairan berdasarkan kemampuan ginjal pada konsentrasi urin sebagai respon dengan perubahan volume cairan tubuh dan pengurangan berat badan secara menyeluruh. Konsentrasi urin ditunjukkan melalui warna urin. *Body mass* merupakan proses mengukur keseimbangan cairan dengan perubahan berat badan, presentase perubahan berat badan dapat digunakan untuk mengukur kehilangan cairan dalam tubuh.

Kecukupan cairan tubuh selama berolahraga maksimal 2% dari massa tubuh, dan selebihnya disebut dengan dehidrasi. Selama berolahraga terutama dengan durasi sekitar dua jam akan meningkatkan pengeluaran cairan yang disertai dengan pengeluaran sodium, sehingga selama *recovery*, perlu rehidrasi untuk penggantian cairan dan elektrolit (Casa *et al.*, 2019). Rehidrasi seharusnya terdiri atas air untuk mengembalikan status hidrasi, karbohidrat untuk mengisi kembali simpanan glikogen, dan elektrolit untuk mempercepat rehidrasi (McDermott *et al.*, 2017). Setiap 1 gram massa tubuh setara dengan kehilangan 1 mL cairan dalam tubuh. Berdasarkan rekomendasi dari *American Collage of Sport Medicine (ACSM)* 1,25-1,5 liter cairan pengganti setiap kehilangan 1 kg berat badan selama berolahraga (Harris *et al.*, 2019).

Pengembalian volume cairan dan pengembalian penyimpanan glikogen sangat penting dalam proses *recovery*, terutama untuk proses

homeostasis seperti fungsi kardiovaskular, termoregulasi, dan metabolisme (McDermott *et al.*, 2017).

### **c. *Recovery* Aktif dengan *Stretching***

*Recovery* aktif sangat disarankan dengan aktivitas ringan setidaknya 50% dari denyut nadi maksimal yang diikuti dengan aktivitas *stretching* (Bompa, 2009).

#### **1) Pengertian dan Proses Fisiologis**

*Stretching* dapat didefinisikan sebagai pemberian gaya pada otot atau tendon untuk mencapai perubahan panjang yang bertujuan untuk meningkatkan ruang gerak sendi, mengurangi kekakuan atau nyeri, dan mempersiapkan aktivitas (Sands *et al.*, 2013). Respon fisiologis yang berkaitan dengan hal tersebut diantaranya adalah adanya efek mekanis dan neurologis. Efek neurologis *stretching* disebabkan oleh adanya dua organ sensoris di dalam otot yaitu, *muscle spindle* dan golgi tendon organ (GTo) yang berperan penting terhadap efek neurologis. Adanya penambahan kontraksi isometrik seperti pada teknik *stretching PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)* akan menyebabkan penambahan regangan pada tendon, oleh karena itu golgi tendon organ (GTo) mendapat rangsang yang lebih keras. Hal ini menyebabkan rangsangan pada golgi tendon organ (GTo) mencapai ambang rangsangannya (Victoria *et al.*, 2013).

*Muscle spindle* merupakan reseptor khusus yang terdiri atas serat otot dan akhiran saraf sensorik dan motorik yang terletak didalam otot. Akhiran saraf sensorik dalam *muscle spindle* berespon terhadap perubahan panjang dan kecepatan perubahan panjang otot. Bagian dalam pada *muscle spindle* terdapat serat khusus yang dinamakan serat *intrafusul* yang memiliki dua tipe saraf aferen yaitu tipe Ia yang merespon terhadap kecepatan dan tonus dari peregangan otot, saraf aferen tipe II mengontrol tonus otot, sedangkan serat pada otot rangka dinamakan *ektrafusul*. Akhiran dari serat *intrafusul* menghubungkan dengan serat *ektrafusul*. Peregangan otot merupakan peregangan dari bagian *intrafusul* serat otot, saat otot teregang saraf aferen tipe Ia dan tipe II pada serat *intrafusul* mengaktifkan *muscle spindle* yang menyebabkan otot yang teregang berkontraksi, dan otot sebaliknya akan menahan dari regangan melalui koneksi medulla spinalis.

Golgi tendon organ (GTOs) merupakan struktur yang melekat pada serat tendon yang menghubungkan serat *ektrafusul* otot dan tendon yang memiliki tipe saraf aferen Ib. Golgi tendon organ (GTOs) sensitif terhadap perubahan tonus otot dan respon terhadap penambahan tonus oleh regangan pasif dan kontraksi otot aktif. Peran Golgi tendon organ (GTOs) untuk menghambat persarafan dari otot *ektrafusul*. Pada saat otot teregang dengan waktu berkepanjangan atau pada saat otot berkontraksi secara isometrik, Golgi tendon organ

(GTOs) akan menghambat tonus, dan memungkinkan otot untuk memanjang.



Gambar 2. Muscle Spindel dan Golgi Tendon Organs

## 2) Jenis *Stretching*

Ada beberapa macam teknik *stretching* diantaranya adalah sebagai berikut:

### a) *Stretching* Statis

*Stretching* statis adalah metode *stretching* dengan meregangkan otot secara perlahan pada titik resistensi atau sampai terasa sedikit sakit, kemudian bertahan pada posisi meregang tersebut selama beberapa saat (Taylor, 2002). Carolyn & Allen (2008) menyatakan bahwa pada saat posisi memanjang, tonus otot akan sedikit meningkat dan otot akan teregang, hal tersebut menimbulkan nyeri, namun ketidaknyamanan harus dicegah. Pemanjangan secara perlahan pada otot digunakan untuk

mengurangi kontraksi reflek dari *muscle spindle*, yaitu karena kecilnya aktivitas dari saraf aferen tipe Ia, II dan Ib dari golgi tendon organ (GTOs) menghambat dan merilekskan otot. Kombinasi mekanisme neurologis saat *stretching* statis adalah memperkecil pengaruh dari *muscle spindle* dan fasilitas dari pengaruh GTOs sehingga otot dapat memanjang dan meningkatkan fleksibilitas otot.

#### **b) *Stretching* Balistik**

*Stretching* balistik adalah bentuk peregangan otot dengan memantulkan atau menyentak berulang-ulang. Gerakan memantul cepat pada saat peregangan dapat berisiko terhadap cedera karena dapat mengaktifkan *muscle spindle* mengirim rangsang sensorik ke saraf tulang belakang melalui saraf aferen tipe Ia yang menginformasikan saraf pusat untuk meregangkan otot. Rangsang kembali ke otot melalui saraf motorik yang menyebabkan otot berkontraksi dan menghambat untuk meregang. Aktivitas *muscle spindle* selama *stretching* balistik dapat menyebabkan mikrotrauma karena adanya ketegangan saat otot teregang.

#### **c) *PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)***

*PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)* adalah metode peregangan yang mendorong dan mempercepat

mekanisme respon neuromuscular melalui stimulasi proprioceptor (Bodey *et al.*, 2008). *PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)* diartikan sebagai sistem untuk mempromosikan respon mekanisme normal neuromuscular yang terdiri atas penggunaan teknik stimulasi proprioseptif untuk mengaktifkan dan menghambat kelompok otot utama (Escobar-Hurtado & Ramírez-Vélez, 2011). Tipe prosedur PNF meliputi; *hold-relax*, *contract-relax*, dan *hold-relax-contract*. *Hold-relax* dimulai dengan peregangan pasif dan pada keadaan yang tidak nyaman ditahan beberapa detik, kemudian berhenti mengikuti gerakan pasif yaitu gerakan mehanan dan melawan sehingga terjadi kontraksi otot secara isometrik. *Contract-relax* dimulai dengan peregangan pasif dan pada keadaan yang tidak nyaman ditahan beberapa detik, kemudian adanya perlawanan dari gerakan sehingga adanya kontraksi konsentrik otot melalui ruang gerak yang maksimal kemudian direlakskan kembali. Meningkatnya ruang gerak sendi dipengaruhi adanya autogenic inhibition. *Hold-relax with agonist contraction* teknik ini hampir sama dengan teknik *hold-relax* namun pada fase ketiga menggunakan kontraksi konsentris pada otot agonis.

## **f. Faktor yang Mempengaruhi *Recovery* Latihan**

Kemampuan adaptasi *recovery* dan latihan ditentukan oleh kapasitas individu diantaranya adalah jenis kelamin dan keterlatihan atlet. Celes *et al* (2010) mengemukakan bahwa jenis kelamin dapat mempengaruhi kelelahan otot dan juga mempengaruhi kinerja otot. Secara umum perbedaan jenis kelamin laki- laki dan perempuan adalah fungsi fisiologis dan alat biologis, oleh karena itu kapasitas kinerja ditentukan oleh faktor anatomi dan fisiologi individu, seperti yang dikemukakan Sussex (2004) jenis kelamin berpengaruh terhadap respon fisiologi latihan, kelelahan, dan *recovery* dikarenakan perbedaan struktur anatomi terutama massa otot, penggunaan substrat, dan morfologi otot sehingga akan menghasilkan kemampuan fisiologis yang berbeda.

Menurut Madden (2010) secara anatomi, laki- laki dan perempuan memiliki perbedaan yang signifikan dalam ukuran dan komposisi tubuh. Ukuran tubuh mempengaruhi kinerja tubuh secara biomekanik, sedangkan komposisi tubuh terutama komposisi lemak pada perempuan lebih tinggi yang dipengaruhi oleh hormon androgenik. Distribusi jaringan subkutan lemak pada laki- laki lebih banyak di bagian abdominal dan bagian atas tubuh, sedangkan perempuan berada di bagian tungkai bawah.

Secara fisiologi, laki- laki memiliki kekuatan otot dan kapasitas aerobik lebih besar. Kekuatan otot dipengaruhi oleh massa otot dan *hipertrophy* otot pada laki- laki dipengaruhi oleh hormon *testosterone*.



Kapasitas aerobik perempuan lebih kecil dikarenakan ukuran jantung yang lebih kecil sehingga volume darah, sel darah, dan hemoglobin lebih sedikit, serta menghasilkan *stroke volume* dan *cardiac output* yang lebih rendah. Hal tersebut menyebabkan denyut nadi lebih tinggi untuk presentase kapasitas aerobik yang sama. Perempuan memiliki rongga dada yang lebih kecil sehingga volume paru-parunya juga lebih kecil dan menyebabkan volume darah yang lebih kecil dan lebih sedikit jaringan untuk oksigenasi.

Perbedaan metabolisme seperti peningkatan oksidasi lemak pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan dan distribusi tipe otot. Pria memiliki luas penampang dan proporsional dari serat otot tipe II yang lebih besar, serta galur kardiovaskular yang lebih tinggi (Perez-Gomez *et al.*, 2008).

## 2. *Karate*

### a. **Karakteristik *Karate***

*Karate* merupakan seni beladiri yang berasal dari Pulau Okinawa, Jepang. Awalnya seni beladiri ini disebut dengan Okinawa-Te atau Tote (Gunawan, 2007). Okinawa-Te berkembang dari seni beladiri wushu Cina, namun beberapa sumber mengatakan bahwa karate berkembang dari beladiri kempo yang berasal dari pedagang Cina di Okinawa. Pada masa itu, pemerintah melarang rakyat biasa membawa senjata, sehingga teknik bertarung tangan kosongpun dikembangkan (Perry, 1995). Pada tahun 1921, muncul tokoh yang memperkenalkan *Tote* tersebut keseluruh Jepang,

yaitu Gichin Funakoshi (1868-1957) yang kemudian menamakan istilah *karate* yang dikenal luas di Jepang (Goodman, 1998). Gichin Funakoshi memiliki beberapa murid yang kemudian mengembangkan ajarannya. Aliran karate yang didirikan oleh Gichin Funakoshi adalah *Shotokan* dan beberapa aliran yang dikembangkan diantaranya adalah *Goju-Ryu*, *Shito-Ryu*, *Wado-Ryu*, dan *Kyokushinkai*.

Pendapat (Gunawan, 2007) *karate* berasal dari kata “*kara*” yang berarti tangan, dan “*te*” yang berarti kosong, sehingga gabungan keduanya adalah tangan kosong, seperti yang dikemukakan oleh Matakupan (2006), “*Karate* adalah suatu teknik bela diri dengan tangan kosong yang praktis”. *Karate* sebagai olahraga diartikan sebagai sistem pertahanan diri yang membutuhkan komponen kondisi fisik melalui latihan.

Kondisi fisik digunakan untuk mendukung kinerja pada olahraga *karate* yang memiliki karakteristik gerakan percepatan dan perlambatan yang tiba-tiba, perubahan arah, dan serangan yang cepat. Gerak pada *karate* membutuhkan gerakan kaki yang cepat dan pendek sehingga kecepatan dan gerakan eksplosif sangat dibutuhkan (Güler & Ramazanoglu, 2018).

#### **b. Jenis Pertandingan *Karate***

Pertandingan *karate* dibedakan menjadi 2 yaitu; (1) *kata*, dan (2) *kumite*. *Kata* adalah rangkaian teknik *karate* yang dilakukan secara individual. Rangkaian gerak tersebut merupakan peragaan jurus yang telah dibakukan sesuai dengan aliran *karate*. Poin penilaian dalam pertandingan

*kata* adalah teknik yang benar, keseimbangan yang baik, kecepatan, kekuatan, konsentrasi, ketepatan waktu, irama, sikap, dan faktor pendukung lainnya (Goodman, 1998). Analisis kebutuhan *kata* adalah mementingkan dasar (kuda-kuda) yang stabil dan harus menguasai semua jenis teknik dasar (*kihon*) serta dapat melakukan dengan sesempurna mungkin (Prihastono, 1994). Sedangkan *kumite* adalah pertarungan bebas *karate* untuk mencari poin terbanyak dari hasil teknik *karate* seperti pukulan dan tendangan berdasarkan penilaian peraturan dan pelanggaran tertentu dalam pertandingan (Gunawan, 2007).

### **c. Pola Pertandingan *Karate* dan Kebutuhan *Recovery***

Pola gerakan *karate* adalah cepat, lincah, dan eksplosif dengan kriteria bentuk yang baik, kesadaran ruang yang baik, dan jarak yang benar (Güler & Ramazanoglu, 2018). *Karate* memiliki sistem energi aerobik dan anaerobik secara berselang dengan gerakan cepat dan eksplosif. Selama gerakan atau serangan cepat dan eksplosif diperlukan pasokan energi secara anaerobik, sedangkan selama gerakan intensitas rendah dan periode istirahat disediakan oleh sistem energi secara aerobik. Oleh karena itu, diperlukan latihan yang mengintegrasikan komponen aerobik dan anaerobik seperti latihan interval dengan intensitas tinggi. Dalam sebuah pertandingan, atlet harus berpartisipasi lebih dari satu kompetisi dalam satu hari yang menimbulkan akumulasi hidrogenasi laktat, *creatine kinase*, protein, kortisol, dan glukosa yang memicu kerusakan otot. Kerusakan otot

berkontribusi dalam proses penurunan penampilan atlet sehingga penting untuk menekankan proses *recovery* yang baik (Urbinati *et al.*, 2018).

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Thimo Wiewelhove, Christoph Schneidera, Alexander Dowelling, Florian Hanakan, Christian Rasche, Tim Meyer, Michael Kellman, Mark Pfeiffer, Alexander Ferrautin tahun 2018 yang berjudul “*Effects of Different Recovery Strategies Following a Half-Marathon on Fatigue Markers in Recreational Runners*”. Penelitian tersebut merupakan penelitian eksperimen dengan subjek 46 yang diberikan perlakuan *recovery* yang berbeda yaitu *recovery* aktif, *recovery* pasif, berendam air es, dan *massage*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan *recovery* yang efektif untuk pelari adalah berendam air es, dan *massage* dibandingkan *recovery* aktif ataupun pasif. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah judul, sub-variabel, populasi dan sampel, serta hasil penelitian.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Helmi Chaabene, Bessem Mkaouer, Emerson Franchini, Nafaa Souissi, Mohamed Amine Selmi, Yassine Nagra, Karim Chamari, tahun 2013 yang berjudul “*Physiological Responses and Performance Analysis Difference between Official and Simulated Karate Combat Conditions*”. Penelitian tersebut merupakan penelitian observasional dengan subjek 20 orang yang diamati selama latihan dan pertandingan *karate*. Hasil penelitian menunjukkan *karateka* lebih banyak

menggunakan teknik serangan atas pada saat pertandingan dibandingkan saat simulasi, presentase durasi waktu menyerang dan bertahan lebih lama pada saat simulasi pertandingan *kumite*, perbedaan yang signifikan waktu interval antar gerakan intensitas tinggi pada pertandingan lebih panjang dibandingkan simulasi, dan sebagian *karateka* memiliki RPE (*Rating Perceived of Exertion*) yang lebih tinggi saat dominan menggunakan gerakan ekstremitas bawah seperti tendangan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah judul, metode, populasi dan sampel, sub- variabel, serta hasil penelitian.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Dona Sandy Yudasmara, Winarno, dan Imam Hariadi pada tahun 2016 yang berjudul “Model *Recovery* Atlet Balap Sepeda”. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan subjek sebanyak 8 atlet balap sepeda daerah Jawa Timur. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pengaturan *recovery* pasif dan aktif, serta didukung dengan asupan nutrisi yang baik dapat membantu meningkatkan kebugaran fisik atlet secara efektif dan efisien. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah judul, sub-variabel, populasi-sampel, serta hasil penelitian.

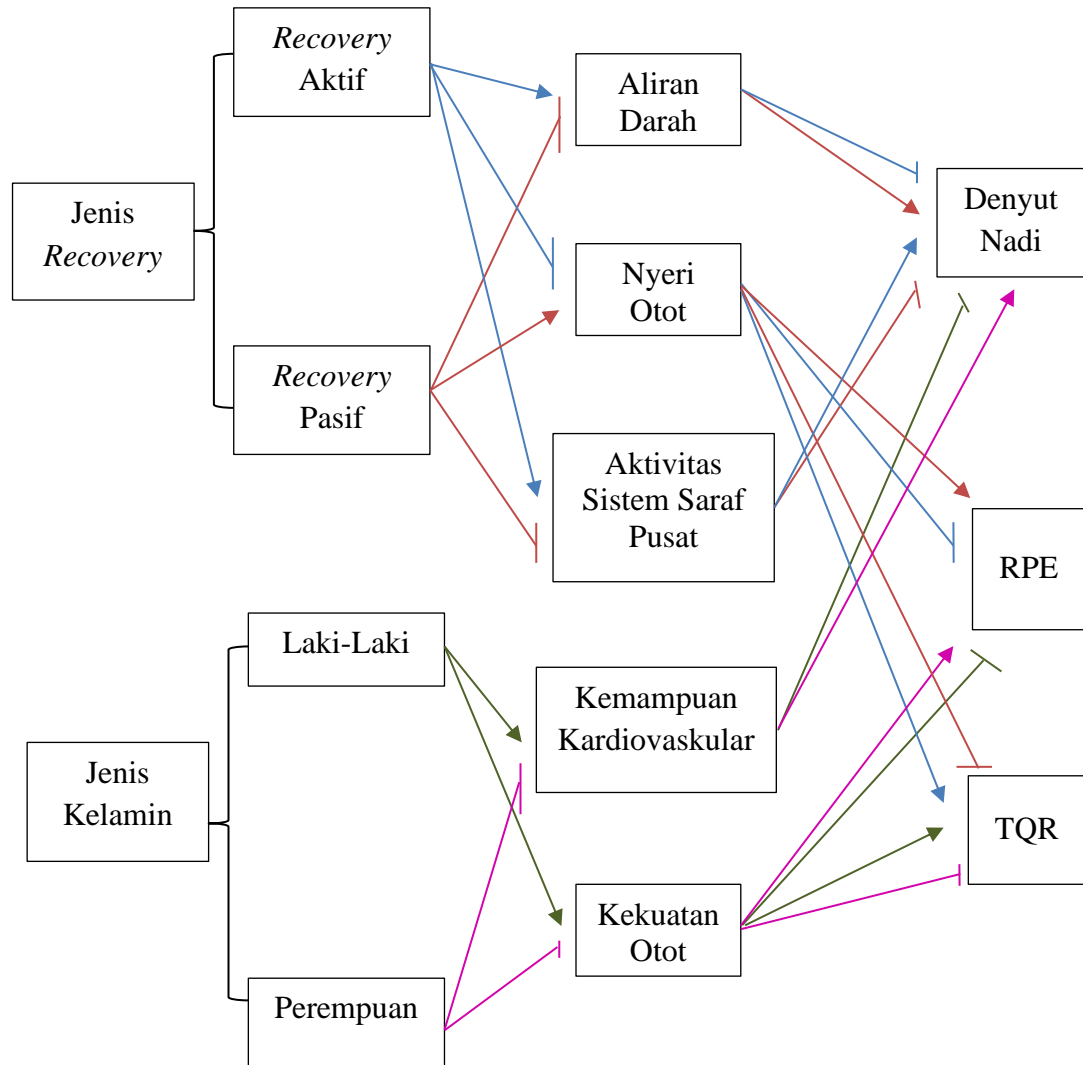
### **C. Kerangka Berfikir**

Jenis *recovery* mempengaruhi proses *recovery*, *recovery* aktif melalui *stretching* dengan cara meregangkan kelompok otot utama dapat lebih membantu otot memompa aliran darah yang akan membawa asam laktat keluar dari otot dibandingkan *recovery* pasif sehingga akan mengurangi kelelahan dan frekuensi denyut nadi akan kembali turun, mengurangi kekakuan dan nyeri otot, namun pada saat *recovery* pasif aktivitas saraf pusat berkurang sehingga frekuensi denyut nadi juga akan menurun. Hal tersebut juga yang akan membantu menurunkan persepsi kelelahan RPE (*rating of perceived exertion*) dikarenakan RPE berkaitan dengan respon kardiovaskular yang mencakup frekuensi denyut nadi, frekuensi pernafasan, peningkatan keringat dan kelelahan otot serta megoptimalkan persepsi *recovery* TQR (*total quality recovery*) yang berkaitan dengan persepsi (*biomarkers*) terhadap kerusakan otot sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi status *recovery*.

Jenis kelamin juga mempengaruhi proses *recovery* dikarenakan perbedaan struktur anatomi dan fisiologi. Ukuran jantung laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan sehingga volume darah, sel darah, dan hemoglobin lebih banyak, serta menghasilkan *stroke volume* dan *cardiac output* yang lebih tinggi. Perempuan memiliki rongga dada yang lebih kecil sehingga volume paru- parunya lebih kecil dan menyebabkan volume darah yang lebih kecil dan lebih sedikit jaringan untuk oksigenasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kardiovaskular laki- laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, kemampuan kardiovaskular yang baik menyebabkan pemulihan secara hemodinamik seperti frekuensi denyut nadi lebih

baik. Selain itu, kekuatan otot pada laki- laki lebih tinggi dibandingkan perempuan sehingga dapat memiliki efek yang berbeda terhadap perubahan RPE dan TQR.

Diagram kerangka berfikir diatas dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan :  
 —→ : Lebih Tinggi  
 - - - : Lebih Rendah

Gambar 3. Diagram Kerangka Berfikir

#### **D. Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Recovery* dengan *stretching* PNF dapat lebih menurunkan denyut nadi dan RPE (*rating of perceived exertion*) dan mengoptimalkan TQR (*total quality recovery*) dibanding teknik *recovery* pasif.
2. *Recovery* pada atlet laki- laki dapat lebih menurunkan denyut nadi dan RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan mengoptimalkan TQR (*total quality recovery*) dibanding pada atlet perempuan.
3. Adanya interaksi antara jenis kelamin dan jenis *recovery* pada frekuensi denyut nadi, RPE (*Rating of Perceived Exertion*) dan TQR (*total quality recovery*).



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental dengan desain penelitian *2x2 factorial design* yaitu dengan menggunakan dua atau lebih variabel independen (stimulus) yang dikombinasikan. Kombinasi tersebut yang dinamakan faktor. Desain penelitian dapat digambarkan melalui tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

Jenis Kelamin	<i>Recovery</i> Aktif	<i>Recovery</i> Pasif
Laki- laki	<i>Recovery</i> Aktif Laki-Laki	<i>Recovery</i> Pasif Laki-Laki
Perempuan	<i>Recovery</i> Aktif Perempuan	<i>Recovery</i> Pasif Perempuan

Faktor yang dikombinasikan dalam penelitian ini adalah faktor atribut berupa jenis kelamin (laki- laki dan perempuan) dan faktor perlakuan berupa teknik *recovery* (*recovery* pasif dengan rehidrasi dan *recovery* aktif *stretching* dan rehidrasi).

#### B. Populasi dan Sampel Penelitian

##### 1. Populasi Penelitian

Populasi merupakan suatu objek untuk diteliti. Pendapat Sugiyono, (2015) populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/ subyek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti

untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah seluruh atlet *karate* Forki Sleman yakni sejumlah 60 atlet.

## 2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang representatif atau mewakili dari populasi (Sugiyono, 2015). Besar sampel dan teknik sampel menggunakan rumus Slovin dengan *margin of error* ( $e=0.1$ ) dan besar populasi/ $N= 60$ . Sehingga perhitungan sampel penelitian ( $n$ ) yang dibutuhkan sebagai berikut;

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

$$n = \frac{60}{1+60 \times (0,1)^2}$$

$$n = 37,5$$

$$n \approx 40 \text{ (agar dapat dibagi menjadi 4 kelompok)}$$

Keterangan:

$n$  : jumlah sampel

$N$  : jumlah populasi

$e$  : *margin of error* (menggunakan  $e= 0,1$ )

Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan rumus Slovin didapatkan 37,5 dan dibulatkan menjadi 40 atlet. Teknik tersebut menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria inklusi; (a) atlet *karate* laki- laki dan perempuan Forki Sleman yang sudah pernah mengikuti pertandingan (b) usia

15-22 tahun (c) tidak melakukan aktivitas yang sangat berat dalam dua hari terakhir dan dalam kondisi sehat serta bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi adalah atlet yang mengalami cedera dan atlet tidak hadir dalam latihan.

Atlet tersebut dikelompokkan ke dalam dua jenis perlakuan (*recovery* aktif dan pasif) dengan *ordinal pairing* berdasarkan tingkat keterampilan (denyut nadi istirahat) dengan jumlah masing- masing kelompok perlakuan dan kontrol 20 orang atlet yang terdiri atas laki- laki dan perempuan masing- masing 10 atlet sehingga didapatkan empat kelompok yakni; (1) kelompok *recovery* aktif laki- laki/ RAL (n= 10), (2) kelompok *recovery* aktif perempuan/ RAP (n= 10), (3) kelompok *recovery* pasif laki- laki/ RAL (n= 10), (4) kelompok *recovery* pasif perempuan/RPP (n=10). Proses *ordinal pairing* terdapat pada lampiran 2.

### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di tempat latihan tim Forki Sleman yang bertempat di Sport Hall kampus UPN Babarsari. Penelitian dilakukan pada Hari Rabu, 12 Maret 2020.

### **D. Definisi Operasional**

#### **1. *Recovery* Aktif**

Dalam penelitian ini teknik *recovery* aktif dilakukan dengan memberikan perlakuan aktivitas *stretching* PNF yang dilakukan dengan durasi 2,5 menit disertai rehidrasi yang dilakukan *ad libitum* (sesuai dengan keinginan atlet). Teknik *stretching* PNF dengan fokus pada otot utama pertandingan *karate* yakni otot lengan dan tungkai bawah (Chaabène *et al.*, 2014). Pada

teknik ini atlet diberi kesempatan untuk juga melakukan rehidrasi *ad libitum*. *Recovery* aktif diberikan dengan aktivitas *stretching* dengan teknik *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) yang dilakukan secara mandiri seperti yang terlampir pada lampiran 3.

## **2. *Recovery* Pasif**

*Recovery* pasif adalah jenis *recovery* dengan tidak melakukan aktivitas sama sekali, namun pada penelitian ini *recovery* pasif hanya berupa istirahat yang dikombinasikan dengan hidrasi *ad libitum*.

## **3. Parameter *Recovery***

Pada saat latihan terjadi respon tubuh secara fisiologi, proses pemulihan setelah latihan adalah proses pengembalian kondisi tubuh normal. Indikator pemulihan yang diukur dalam penelitian ini adalah; (a) denyut nadi, (b) persepsi kelelahan (*rating of perceived exertion/ RPE*) dan (c) kualitas *recovery* diukur dengan *Total Quality Recovery* (TQR). Instrumen dan cara pengukuran indikator tersebut terlampir pada lampiran 4.

## **E. Instrumen Penelitian**

Pendapat Barrow & McGee (1979) dalam Sulistiyono (2017) alat atau instrumen adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis, digunakan untuk mengukur dan memperoleh respon dari kemampuan, kinerja, perilaku sampel atau objek dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif. Instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Denyut nadi dengan menggunakan *stopwatch*.
2. Persepsi kelelahan dengan menggunakan Borg's RPE (*Rating of Perceived*) yang telah diketahui dan diuji untuk mengetahui respon subjektif individu terhadap tingkat aktivitas yang dirasakan berupa skala yang telah ditetapkan.
3. Kualitas *recovery* diukur dengan menggunakan TQR (*Total Quality Recovery*) berupa skala yang telah ditetapkan dan diketahui serta diuji untuk mengetahui respon subjektif individu terhadap kualitas *recovery*.

Instrumen dan cara pengukuran indikator tersebut terlampir pada lampiran 4.

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

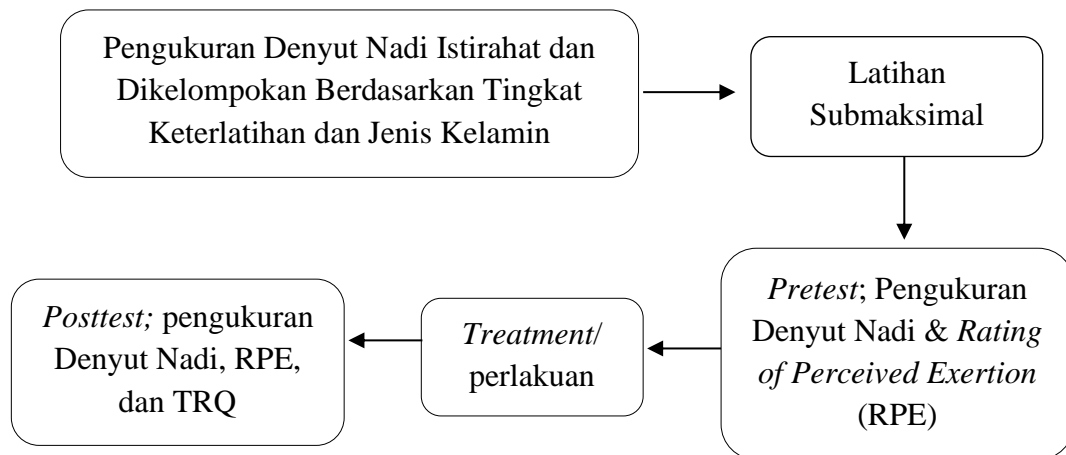
Pengumpulan data adalah metode atau cara yang digunakan untuk mengumpulkan, menghimpun, mengambil, atau menjangkau data penelitian (Narbuko & Achmadi, 2015). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes pengukuran. Tes pengukuran digunakan karena penelitian ini berhubungan dengan ukuran kemampuan, keterampilan, penguasaan, atau kompetensi. Pelaksanaan pengumpulan data penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dilakukan pengukuran denyut nadi istirahat yang kemudian dilakukan *ordinal pairing* dengan tingkat keterlatihan dan jenis kelamin sehingga menjadi kelompok (*recovery* aktif perempuan, *recovery* aktif laki- laki, *recovery* pasif perempuan, dan *recovery* pasif laki- laki).
2. Dilakukan latihan submaksimal dengan latihan teknik *karate* dan *sparing* sehingga menyerupai pertandingan yang dikembangkan berdasarkan model

latihan KSAT (*Karate Specific Aerobic Test*). Latihan tersebut seperti yang terdapat pada lampiran 5.

3. Pengukuran *pre-test* denyut nadi dan *rating of perceived exertion* (RPE) segera setelah latihan submaksimal.
4. Pelaksanaan teknik *recovery* (*recovery* aktif selama 2,5 menit dan *recovery* pasif)
5. *Post-test* (denyut nadi, RPE, dan TQR) 15 menit setelah *pre-test*.

Pelaksanaan pengumpulan data penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Teknik Pengumpulan Data

## **G. Teknik Analisis Data**

### **1. Analisis Deskriptif Subjek Penelitian**

Analisis deskriptif subjek penelitian digunakan untuk mengetahui, menggambarkan dan mendeskripsikan subjek penelitian yang meliputi data umur, berat badan, dan tinggi badan dari subjek penelitian.

### **2. Analisis Deskriptif dan Uji Normalitas Variabel Terikat Penelitian**

#### **a. Deskriptif Statistik Variabel Penelitian**

Deskriptif statistik variabel penelitian digunakan untuk mendeskripsikan statistik dari seluruh variabel penelitian *pre-test* dan *post-test* yang terdiri atas rata-rata dan standart deviasi dari masing-masing kelompok *recovery* aktif dan pasif serta pada laki-laki dan perempuan.

#### **b. Uji Normalitas**

Uji prasyarat dalam penelitian ini meliputi uji normalitas untuk frekuensi denyut nadi, RPE, dan TQR dilakukan pada keseluruhan sampel dan pada tiap kelompok dengan menggunakan uji Shapiro Wilk.

### **3. Uji Analisis Statistik Inferensial**

#### **a. Analisis Statistik Parametrik**

Uji analisis statistik parametrik digunakan apabila uji normalitas menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal dengan tahapan sebagai berikut:

1. Uji *two-way anova* untuk membandingkan variabel pada *recovery* aktif dan pasif dan pada laki- laki dan perempuan serta interaksi keduanya dengan *dependent variable* berupa selisih persen data *post-test* dan *pre-test* denyut nadi dan RPE serta TQR, dengan faktor jenis kelamin dan jenis perlakuan *recovery*.
2. Uji beda *paired t-test* untuk membandingkan variabel *pre-test* dan *post-test* pada masing-masing kelompok perlakuan (*recovery* aktif laki- laki dan perempuan serta *recovery* pasif laki- laki dan perempuan).

#### **b. Analisis Statistik Non-parametrik**

Uji analisis statistik non-parametrik digunakan apabila uji normalitas menunjukkan bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal maka akan dilakukan:

1. Uji beda variabel selisih persen *post-test* dan *pre-test* dengan menggunakan uji Mann- Whitney untuk membandingkan variabel pada *recovery* aktif dan pasif dan pada laki-laki dan perempuan.
2. Uji beda dengan *Wilcoxon signed rank test* untuk membandingkan variabel *pre-test* dan *post-test* pada masing- masing kelompok perlakuan (*recovery* aktif laki- laki dan perempuan serta *recovery* pasif laki-laki dan perempuan).



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Deskripsi Subjek Penelitian

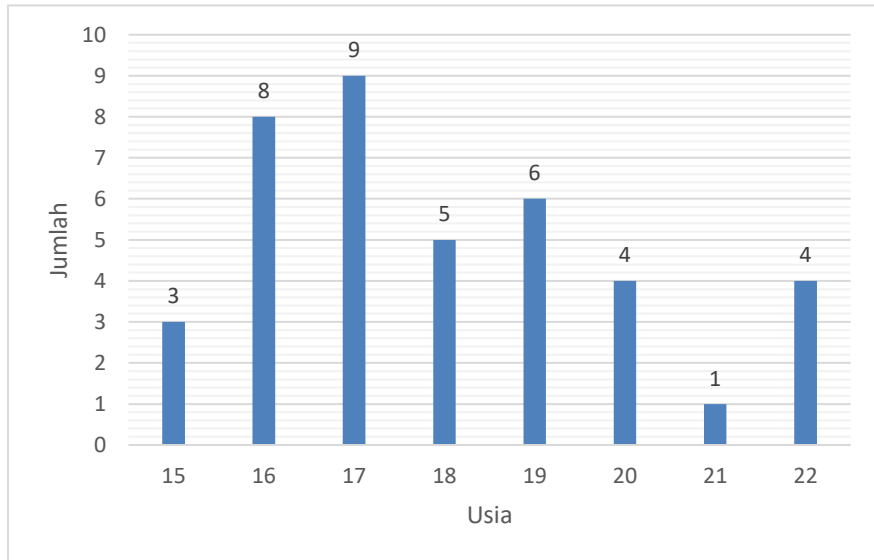
Subjek penelitian ini terdiri dari 40 orang (20 laki laki dan 20 perempuan). Secara keseluruhan rata- rata usia subjek penelitian adalah  $18 \pm 2.04$  tahun, berat badan  $55.2 \pm 6.2$  kg, dan tinggi badan  $158.2 \pm 5.3$  cm. Detail usia, berat badan, dan tinggi badan terdapat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Rata- Rata dan Std. Dev Karakteristik Subjek Penelitian

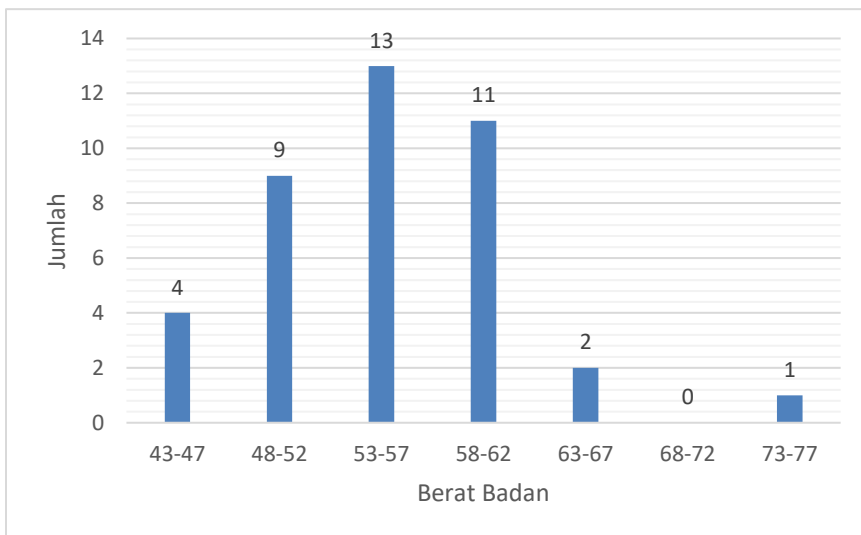
Data	<i>Recovery</i> Aktif		<i>Recovery</i> Pasif	
	Laki-laki (n=10)	Perempuan (n=10)	Laki-laki (n=10)	Perempuan (n=10)
Usia (th)	$17.40 \pm 1.89$	$18.40 \pm 1.83$	$16.00 \pm 2.86$	$17 \pm 3.59$
TB (kg)	$159.80 \pm 5.07$	$161.00 \pm 6.28$	$158.40 \pm 5.73$	$156.70 \pm 4.83$
BB (cm)	$55.70 \pm 8.16$	$55.70 \pm 9.36$	$55.40 \pm 6.36$	$54.10 \pm 4.09$

Keterangan: TB= Tinggi Badan, BB=Berat Badan

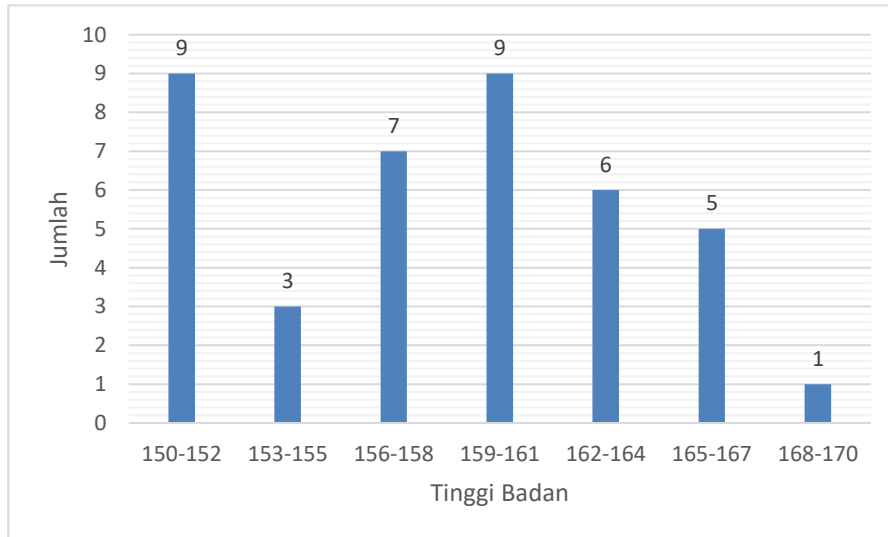
Selanjutnya gambar 5-7 memperlihatkan distribusi frekuensi dari usia, tinggi badan, dan berat badan subjek secara keseluruhan (n=40).



Gambar 5. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Usia



Gambar 6. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Berat Badan



Gambar 7. Distribusi Frekuensi Subjek Berdasarkan Tinggi Badan

## 2. Analisis Deskripsi Statistik Data Penelitian dan Uji Normalitas

### a. Analisis Deskripsi Statistik Data Penelitian

Tabel 3 menggambarkan rata-rata dan standar deviasi hasil tes pengukuran *pre-test*, *post-test*, selisih dan persen selisih denyut nadi dan *rating of perceived exertion* (RPE) serta *total quality recovery* (TQR) pada masing-masing kelompok jenis *recovery* aktif dan pasif dan pada kelompok jenis kelamin laki-laki dan perempuan.

Tabel 3. Rata- Rata dan Standar Deviasi Hasil Pengukuran Subjek Penelitian

Data		Kelompok			
		<i>Recovery</i> Aktif		<i>Recovery</i> Pasif	
		Laki- laki (n=10)	Perempuan (n=10)	Laki- laki (n=10)	Perempuan (n=10)
Denyut Nadi	Pre-test	169.40±7.18	171.20±6.40	167.80±7.51	170.60±7.60
	Post-test	77.40±9.33	80.60±12.58	80.40±12.17	84.20±8.96
	Selisih	-92.00±9.79	-90.60±13.50	-87.40±12.47	-86.40±10.31
	% Selisih	-54.30±5.29	-52.88±7.33	-52.07±6.89	-50.60±5.16
RPE	Pre-test	15.60±0.96	15.10±0.73	15.50±1.58	15.50±0.97
	Post-test	10.30±1.88	12.60±0.69	11.50±0.97	14.20±1.87
	Selisih	-5.30±1.49	-2.50±0.84	-4.00±1.56	-1.30±1.05
	% Selisih	-34.16±10.10	-25.25±8.19	-16.43±5.19	-8.68±7.28
TQR	Post-test	16.70±1.49	16.30±2.05	14.10±1.37	14.20±2.82

#### b. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji shapiro-wilk, dengan kriteria yang digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal apabila nilai sig yang diperoleh dari perhitungan  $>0.05$ . Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data

Data		Total	Recovery Aktif		Recovery Pasif		Kesimpulan
			L (n=10)	P (n=10)	L (n=10)	P (n=10)	
DN	Pre-test	0.08	0.67	0.11	0.22	0.15	Normal
	Post-test	0.22	0.8	0.22	0.82	0.79	Normal
	Selisih	0.18	0.99	0.15	0.06	0.67	Normal
	Selisih (%)	0.43	0.88	0.32	0.89	0.29	Normal
RPE	Pre-test	0.00*	0.24	0.08	0.03*	0.09	Tidak Normal
	Post-test	0.17	0.79	0.09	0.00*	0.48	Tidak Normal
	Selisih	0.04*	0.04*	0.10	0.25	0.11	Tidak Normal
	Selisih (%)	0.21	0.17	0.25	0.60	0.17	Normal
TQR	Post-test	0.27	0.08	0.63	0.16	0.75	Normal

Keterangan: DN= Denyut Nadi, RPE= *Rating of Perceived Exertion*, TQR= *Total Quality Recovery*, L=laki- laki, P= Perempuan

### 3. Analisis Statistik Inferensial

Berdasarkan uji normalitas, analisis parametrik digunakan pada pengukuran denyut nadi dan *total quality recovery* (TQR) dikarenakan data tersebut terdistribusi dengan normal, sedangkan data *rating of perceived exertion* (RPE) menggunakan non-parametrik dikarenakan data tidak terdistribusi normal, kecuali pada data selisih persen RPE.

a. **Denyut Nadi**

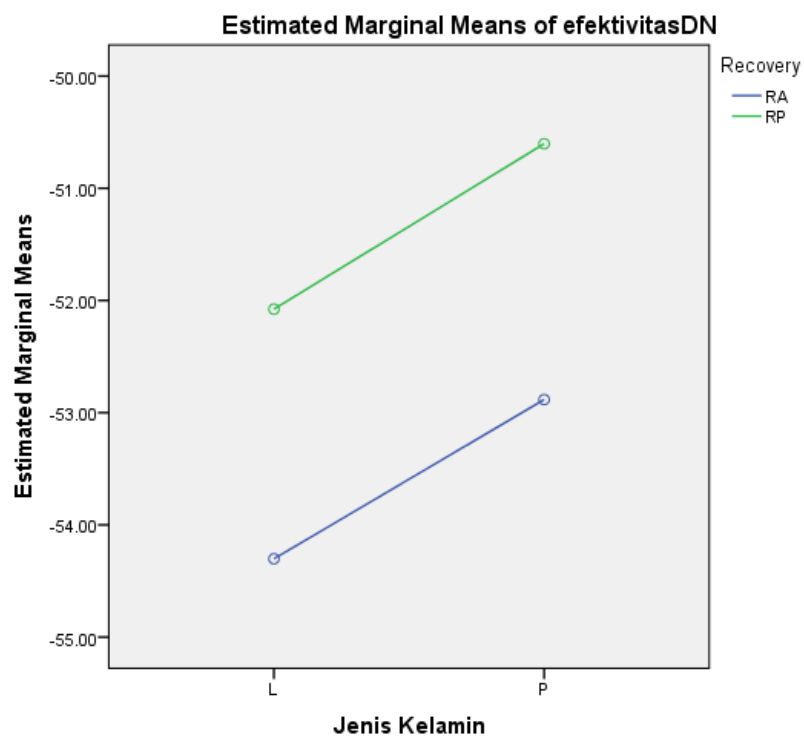
**1) Uji Beda dan Uji Interaksi Frekuensi Denyut Nadi antara Kelompok *Recovery* Aktif dan Pasif dan Laki- Laki dan Perempuan.**

Menggunakan uji *two-way anova* untuk membandingkan variabel pada *recovery* aktif dan pasif dan pada laki- laki dan perempuan serta mengetahui ada tidaknya interaksi antara faktor jenis kelamin dan jenis *recovery* pada selisih persen frekuensi denyut nadi *post-test* dan *pre-test* seperti tabel dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Uji *Two-way Anova* Denyut Nadi

Data	Variabel	Sig	Ket
Denyut Nadi	Jenis Kelamin	0.46	Tidak ada beda
	<i>Recovery</i>	0.26	Tidak ada beda
	Jenis Kelamin* <i>Recovery</i>	0.98	Tidak ada interaksi

Berdasarkan tabel hasil uji *two-way anova* diatas menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan respon penurunan frekuensi denyut nadi pada jenis kelamin dan jenis *recovery* yang berbeda ( $p>0.005$ ) dan tidak ada interaksi antara faktor jenis kelamin dan jenis *recovery* ( $p>0.005$ ). Interaksi faktor jenis kelamin dan jenis *recovery* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Diagram Interaksi Jenis Kelamin dan Jenis *Recovery* pada Denyut Nadi

**2) Uji Beda antara *Pre-test* dan *Post-test* Frekuensi Denyut Nadi pada Kelompok *Recovery* Aktif dan Pasif dan Laki- Laki dan Perempuan**

Selanjutnya untuk membandingkan variabel *pre-test* dan *post-test* pada masing- masing kelompok (*recovery* aktif dan pasif dan pada laki- laki dan perempuan) menggunakan *paired t-test* yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji *Paired T-test* Frekuensi Denyut Nadi

Data	Kelompok			
	<i>Recovery</i> Aktif		<i>Recovery</i> Pasif	
	L (n=10)	P (n=10)	L (n=10)	P (n=10)
Pre-test	169.40±7.18	171.20±6.40	167.80±7.51	170.60±7.60
Post-test	77.40±9.33	80.60±12.58	80.40±12.17	84.20±8.96
p	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabel 6 menunjukkan bahwa terdapat penurunan frekuensi denyut nadi yang bermakna pada *post-test* dibandingkan dengan pada *pre-test* pada semua kelompok dengan nilai  $p < 0.001$ .

**b. *Rating of Perceived Exertion (RPE)***

**1) Uji Beda dan Uji Interaksi *Rating of Perceived Exertion (RPE)* antara Kelompok *Recovery* Aktif dan Pasif dan Laki- Laki dan Perempuan**

Uji beda dan uji interaksi untuk data pada selisih persen *rating of perceived exertion (RPE)* menggunakan *two-way anova*. Hasil uji *two-way anova* tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

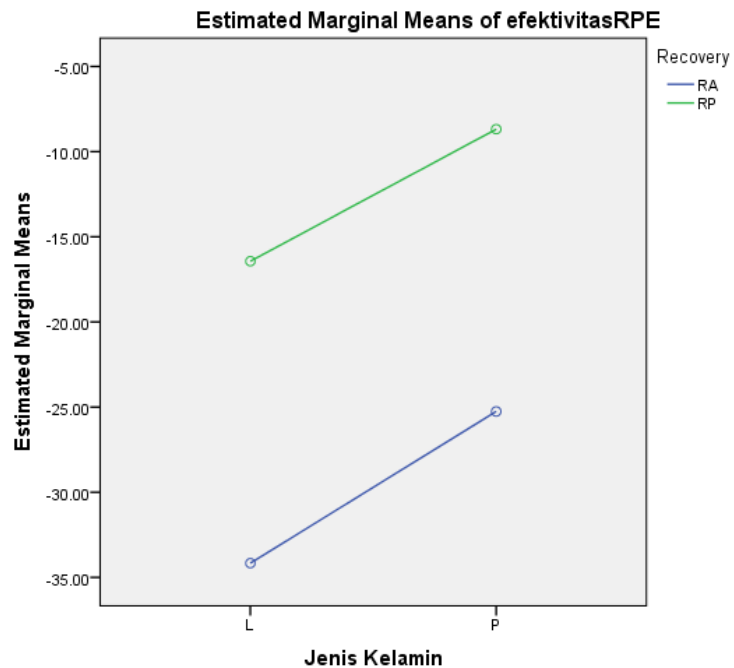
Tabel 7. Hasil Uji *Two-way Anova* RPE

Data	Variabel	Sig	Ket
Selisih% RPE	Jenis Kelamin	0.00	Ada beda
	<i>Recovery</i>	0.02	Ada beda
	Jenis Kelamin* <i>Recovery</i>	0.82	Tidak ada interaksi

Berdasarkan hasil tabel 7 diatas menunjukkan bahwa ada perbedaan RPE pada jenis kelamin dan jenis *recovery* yang berbeda



( $p < 0.005$ ) dan tidak ada interaksi antara faktor jenis kelamin dan jenis *recovery* ( $p > 0.005$ ). Interaksi faktor jenis kelamin dan jenis *recovery* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 9. Diagram Interaksi Jenis Kelamin dan Jenis *Recovery* pada RPE

## 2) Uji Beda antara *Pre-test* dan *Post-test* RPE pada Kelompok *Recovery* Aktif dan Pasif dan Laki- Laki dan Perempuan

Selanjutnya untuk membandingkan variabel *pre-test* dan *post-test* pada masing- masing kelompok (*recovery* aktif dan pasif dan pada laki- laki dan perempuan) menggunakan uji *wilcoxon signed rank* yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Wilcoxon RPE

Data	Kelompok			
	<i>Recovery Aktif</i>		<i>Recovery Pasif</i>	
	L (n=10)	P (n=10)	L (n=10)	P (n=10)
Pre-test	15.60±0.96	15.50±1.58	15.10±0.73	15.50±0.97
Post-test	10.30±1.88	11.50±0.97	12.60±0.69	14.20±1.87
Sig	0.00	0.00	0.00	0.01

Berdasarkan tabel 8, dapat dilihat bahwa terjadi penurunan RPE pada semua kelompok baik jenis *recovery* aktif dan pasif dan pada laki- laki dan perempuan memiliki  $p < 0.01$ .

**c. *Total Quality Recovery (TQR)***

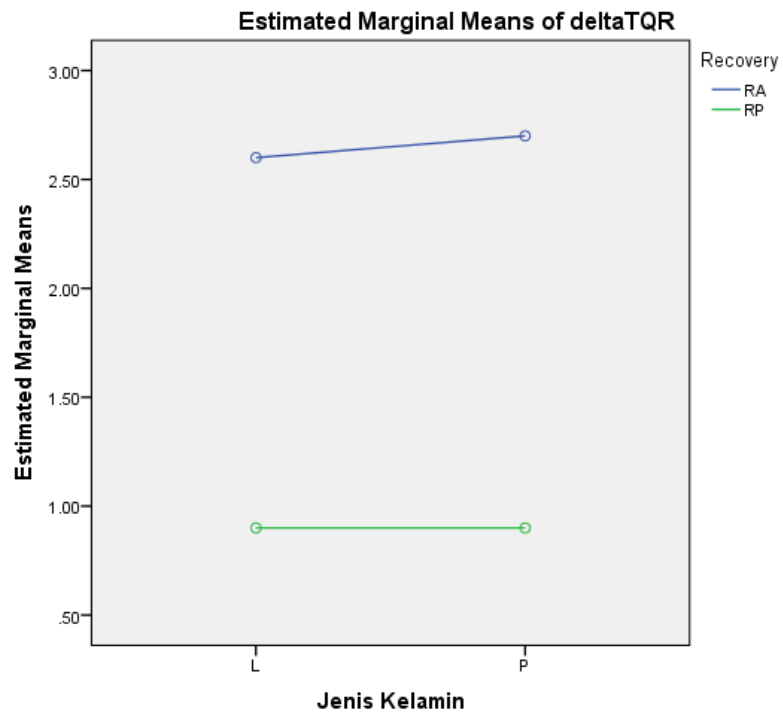
Uji beda dan uji interaksi *total quality recovery (TQR)* antara kelompok *recovery* aktif dan pasif dan laki- laki dan perempuan dengan menggunakan uji *two-way anova* serta mengetahui ada tidaknya interaksi antara faktor jenis kelamin dan jenis *recovery* pada *total quality recovery (TQR)* seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 9. Hasil Uji Anova *Total Quality Recovery (TQR)*

Data	Variabel	Sig	Kesimpulan
TQR	Jenis Kelamin	0.81	Tidak ada beda
	<i>Recovery</i>	0.00	Ada Beda
	Jenis Kelamin* <i>Recovery</i>	0.69	Tidak ada interaksi

Berdasarkan tabel hasil uji *two-way anova* diatas menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan *total quality recovery (TQR)* pada jenis kelamin

( $p > 0.005$ ) dan ada perbedaan *total quality recovery* (TQR) pada jenis *recovery* yang berbeda dan tidak ada interaksi antara faktor jenis kelamin dan *recovery* ( $p < 0.005$ ). Interaksi faktor jenis kelamin dan jenis *recovery* pada TQR dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 10. Diagram Interaksi Jenis Kelamin dan Jenis *Recovery* pada *Total Quality Recovery*

## **B. Pembahasan Hasil Penelitian**

*Recovery* yang efektif dibutuhkan untuk mengoptimalkan performa atlet dalam mempercepat pemulihan kondisi normal. Optimalisasi teknik *recovery* penting dilakukan mengingat kualitas *recovery* yang baik dapat menurunkan indeks kelelahan baik secara objektif maupun subjektif dalam proses *recovery*. Selain teknik *recovery*, faktor lainnya seperti jenis kelamin dapat berpengaruh terhadap respon fisiologi latihan, kelelahan, dan *recovery*. Sejauh ini bentuk *recovery* antar pertandingan *karate* yang berdurasi singkat belum banyak diuji dan dipelajari termasuk di Forki Sleman Yogyakarta. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pengaruh *recovery* aktif dengan teknik PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) dan *recovery* pasif terhadap frekuensi denyut nadi, persepsi kelelahan dan persepsi *recovery* pada atlet *karate* laki-laki dan perempuan Forki Sleman. Hasil penelitian ini menunjukkan: (1a) FDN *post-test* menurun pada semua kelompok *recovery* ( $p=0.00$ ), tetapi tidak ada perbedaan penurunan tersebut pada kedua kelompok ( $p=0.26$ ). (1b) RPE *post-test* menurun pada semua kelompok *recovery* ( $p=0.00$ ), tetapi penurunan RPE lebih tinggi pada RA ( $p=0.00$ ). (1c) TQR lebih tinggi pada RA dibanding RP ( $p=0.00$ ). (2a) FDN *post-test* menurun pada semua kelompok jenis kelamin ( $p=0.00$ ), tetapi tidak ada perbedaan penurunan tersebut pada kedua kelompok ( $p=0.46$ ). (2b) RPE *post-test* menurun pada semua kelompok jenis kelamin ( $p=0.00$ ), tetapi penurunan RPE lebih tinggi pada laki-laki ( $p=0.02$ ). (2c) Tidak ada perbedaan TQR pada jenis

kelamin ( $p=0.81$ ). (3) Tidak ada interaksi antara jenis *recovery* dan jenis kelamin terhadap FDN, RPE, dan TQR.

Pada kesemua kelompok terjadi penurunan denyut nadi yang bermakna pada *post-test* dibandingkan dengan pada *pre-test*, akan tetapi tidak ada perbedaan penurunan denyut nadi antara kedua kelompok jenis *recovery* dan jenis kelamin. Hal ini sejalan dengan hasil yang dikemukakan Rey *et al.*, (2012) bahwa tidak ada perbedaan signifikan frekuensi denyut nadi antara *recovery* aktif dan *recovery* pasif. Larson *et al.*, (2013) menyatakan bahwa tidak ada perbedaan denyut nadi setelah aktivitas baik pada *recovery* aktif dan pasif. Selama *recovery* aktif denyut nadi tetap meningkat sebagai respon meningkatnya aliran darah yang disebabkan adanya kontraksi otot. Sedangkan pada saat *recovery* pasif terjadi peningkatan aktivitas parasimpatis dengan menurunnya denyut nadi sebagai akibat adanya penghentian aktivitas sehingga berkurangnya perintah saraf pusat, aktivasi barorefleks, dan mekanisme lainnya, meskipun tetap mempertahankan aktivitas simpatik. Efek jangka pendek pada jenis *recovery* yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan dikarenakan perubahan atau adaptasi frekuensi denyut nadi membutuhkan program latihan dan *recovery* yang lebih lama. Selain itu ukuran sampel, protokol *recovery*, serta faktor lainnya seperti karakteristik latihan, nutrisi dan rehidrasi, serta istirahat yang cukup perlu dipertimbangkan untuk proses *recovery* yang optimal, Laurent *et al.*, (2010) mengatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan frekuensi denyut nadi laki- laki dan perempuan. Secara umum, laki- laki memiliki *metabolic strain* lebih tinggi sehingga memungkinkan

menghasilkan produk asam laktat yang lebih banyak, sejalan dengan hal tersebut kardiovaskular perempuan menghasilkan denyut nadi yang lebih tinggi sehingga frekuensi denyut nadi secara konsisten meningkat dan relatif sama.

Pada kesemua kelompok terjadi penurunan RPE yang bermakna pada *post-test* dibandingkan dengan pada *pre-test*, dan ada perbedaan penurunan RPE pada kelompok jenis *recovery* namun tidak ada perbedaan penurunan RPE pada kelompok jenis kelamin. Selisih dalam persen menunjukkan bahwa *recovery* aktif lebih baik dibandingkan *recovery* pasif dan laki- laki lebih baik dibandingkan perempuan. Hal ini sejalan dengan hasil yang dikemukakan Draper *et al.*, (2006) bahwa ada perbedaan jenis *recovery* terhadap RPE setelah aktivitas, *recovery* aktif lebih baik dibandingkan *recovery* pasif. Hal ini mungkin dikarenakan selama *recovery* aktif, terjadi peningkatan aliran darah sehingga dapat meningkatkan pengangkutan hasil sisa metabolisme seperti asam laktat dari sel otot yang memungkinkan redistribusi lebih cepat ke tempat- tempat metabolisme alternatif seperti hati, jantung, dan otot- otot yang tidak berkerja sehingga akan mempengaruhi persepsi tingkat kelelahan RPE. Cruz *et al.*, (2017) menyatakan bahwa ada perbedaan jenis kelamin terhadap RPE setelah aktivitas, perempuan relatif lebih tinggi dibandingkan laki- laki. Hal tersebut disebabkan perbedaan respon terhadap penerimaan beban aktivitas secara biologis dan *psychophysical stressor* sehingga berpengaruh terhadap proses *recovery*.

*Total quality recovery* (TQR) *recovery* aktif lebih baik dibandingkan *recovery* pasif dan tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan jenis kelamin.

Hal ini sejalan dengan hasil yang dikemukakan Özsu *et al.*, (2018) bahwa terdapat perbedaan signifikan TQR yaitu *recovery* aktif lebih efektif dibandingkan dengan *recovery* pasif. *Recovery* aktif diketahui dapat meningkatkan aliran darah untuk pengangkutan oksigen pada otot lebih cepat sehingga berpengaruh terhadap TQR karena TQR berkaitan dengan persepsi (*biomarkers*) terhadap kerusakan otot sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi status *recovery* (Osiecki *et al.*, 2015). Cruz *et al.*,(2017) mengatakan bahwa tidak ada perbedaan *total quality recovery* (TQR) antara laki- laki dan perempuan. Hal ini mungkin dikarenakan selama latihan submaksimal dengan intensitas yang sama baik laki- laki maupun perempuan memiliki *recovery* yang baik.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini masih terdapat banyak keterbatasan dan kekurangan. Keterbatasan ini, diharapkan dapat dilakukan perbaikan untuk penelitian yang akan datang. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Faktor dalam variabel penelitian yaitu *recovery* sebenarnya dipengaruhi oleh sangat banyak faktor yang tidak dapat dikaji satu persatu dalam penelitian ini seperti tingkat keterlatihan, usia, dan sebagainya dikarenakan keterbatasan peneliti dalam hal kemampuan, waktu, dan biaya.
2. Variabel penelitian *recovery* memiliki jenis dan teknik yang banyak untuk mengoptimisasi program proses *recovery* yang tidak dapat dikaji satu persatu.

3. Aktivitas atlet diluar latihan tidak dapat peneliti kontrol, sehingga peneliti tidak mengetahui aktivitas yang dapat mempengaruhi denyut nadi istirahat atau sebelum latihan dalam kaitanya untuk pengelompokkan antara kelompok perlakuan dan kontrol.



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

1. Tidak ada perbedaan penurunan FDN *post-test* dibandingkan *pre-test* secara bermakna pada kelompok jenis *recovery*. Akan tetapi RPE lebih menurun pada *recovery* aktif dibanding *recovery* pasif. TQR (*total quality recovery*) lebih baik pada *recovery* aktif dibandingkan *recovery* pasif.
2. Tidak ada perbedaan penurunan FDN *post-test* dibandingkan *pre-test* secara bermakna pada kelompok jenis kelamin. Akan tetapi penurunan RPE lebih baik pada laki- laki dibandingkan dengan perempuan. Persepsi *recovery* dengan TQR tidak berbeda pada kedua jenis kelamin.
3. Tidak ada interaksi antara jenis kelamin dan jenis *recovery* terhadap FDN, RPE, dan TQR.

#### **B. Implikasi**

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh, implikasi dari hasil penelitian ini adalah *recovery* aktif dan pasif berpengaruh terhadap penurunan frekuensi denyut nadi dan RPE, namun *recovery* aktif lebih baik dalam mengoptimalkan persepsi *recovery*. Sehingga mungkin perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor *recovery* yang lebih kompleks.

#### **C. Saran**

Berdasarkan kesimpulan penelitian diatas, ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu:

1. Bagi pelatih, atlet dan praktisi olahraga dalam menerapkan program *recovery*, baik *recovery* aktif dan *recovery* pasif tidak perlu mempertimbangkan perbedaan jenis kelamin yang perlu dipertimbangkan adalah waktu dan jenis aktivitasnya.
2. Bagi penelitian lebih lanjut dapat melakukan tes pengukuran dalam waktu yang lebih lama sehingga dapat diketahui lebih dalam perbedaannya terutama terhadap denyut nadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Belval, L. N., Hosokawa, Y., Casa, D. J., Adams, W. M., Armstrong, L. E., Baker, L. B., Burke, L., Chevront, S., Chiampas, G., González-Alonso, J., Huggins, R. A., Kavouras, S. A., Lee, E. C., McDermott, B. P., Miller, K., Schlader, Z., Sims, S., Stearns, R. L., Troyanos, C., & Wingo, J. (2019). Practical Hydration Solutions for Sports. *Nutrients*, *11*(7), 1550. <https://doi.org/10.3390/nu11071550>
- Bodey, K. J., Bellar, D., Bottone, A., Science, E., Management, S., & Haute, T. (2008). <Popp\_2015\_Preand PostActivity Stretching Practices of Coll.pdf>.
- Bompa. (2009). *Periodization theory and methodology of training*. Human Kinetics.
- Bramantoro. (2019). *Kejurnas karate pra-PON 2019: sudah 24 karateka lolos ke PON Papua 2020*. <https://www.tribunnews.com/ramadan/2019/11/05/kejurnas-karate-pra-pon-2019-sudah-24-karateka-lolos-ke-pon-papua-2020>.
- Calder, A. (2007). Recovery and Regeneration for Long-Term Athlete Development. *Canadian Sport for Life*, *11*. [http://www.canadiansportforlife.ca/sites/default/files/resources/Recovery and Regeneration for Long-Term Athlete Development.pdf](http://www.canadiansportforlife.ca/sites/default/files/resources/Recovery_and_Regeneration_for_Long-Term_Athlete_Development.pdf)
- Carolyn K, Lynn Allen C, J. B. (2008). *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques, Seventh Edition* (6th ed.). Davis Company.
- Casa, D. J., Chevront, S. N., Galloway, S. D., & Shirreffs, S. M. (2019). Fluid needs for training, competition, and recovery in track-and-field athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *29*(2), 175–180. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0374>
- Celes, R., Brown, L. E., Pereira, M. C. C., Schwartz, F. P., Junior, V. A. R., & Bottaro, M. (2010). Gender muscle recovery during isokinetic exercise. *International Journal of Sports Medicine*, *31*(12), 866–869. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1254156>
- Chaabène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. In *Sports Medicine* (Vol. 42, Issue 10, pp. 829–843). <https://doi.org/10.2165/11633050-000000000-00000>
- Chaabène, H., Mkaouer, B., Franchini, E., Souissi, N., Selmi, M. A., Nagra, Y., & Chamari, K. (2014). Physiological responses and performance analysis difference between official and simulated karate combat conditions. *Asian Journal of Sports Medicine*, *5*(1), 21–29. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34228>
- Chatterjee, D. S., Maity, M. M., & Adhikary, D. S. R. (2014). A Study To Locate The

- Difference Between Active And Passive Recovery After Strenuous Workout. *IOSR Journal of Sports and Physical Education*, 1(6), 45–47. <https://doi.org/10.9790/6737-0164547>
- Cheuvront, S. N., Ph, D., Sawka, M. N., & Facsm, P. D. (2005). Sports Science Exchange 97 Hydration Assessment of Athletes. *Gatorade SSI*, 18(2), 1–12.
- Cruz, R., Alves, D. L., Azevedo, R., Bertuzzi, R., De-Oliveira, F. R., & Lima, J. R. P. (2017). Monitoring the training intensity and recovery with a psychometrics approach: a gender comparison with young athletes. *Motriz: Revista de Educação Física*, 23(3), 1–5. <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201700030024>
- Daanen, H. A. M., Lamberts, R. P., Kallen, V. L., Jin, A., & Van Meeteren, N. L. U. (2012). A systematic review on heart-rate recovery to monitor changes in training status in athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 251–260. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.251>
- Draper, N., Bird, E. L., Coleman, I., & Hodgson, C. (2006). Effects of active recovery on lactate concentration, heart rate and RPE in climbing. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(1), 97–105.
- Escobar-Hurtado, C., & Ramírez-Vélez, R. (2011). Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) and its impact on vascular function. *Colombia Medica*, 42, 373–378. <https://doi.org/10.25100/cm.v42i3.885>
- Fahmi, H., & Ashadi, K. (2019). The Comparison of Sport Massage and Hydrotherapy Cold Water to Physiological Recovery. *JUARA : Jurnal Olahraga*, 4(2), 196. <https://doi.org/10.33222/juara.v4i2.566>
- FORKI. (2019). *Peraturan Pertandingan Karate Dewan Wasit PB FORKI*.
- Goodman, F. (1998). *The Ultimate Martial Arts*. Lorenz Book.
- Güler, M., & Ramazanoglu, N. (2018). Evaluation of physiological performance parameters of elite karate-kumite athletes by the simulated karate performance test. *Universal Journal of Educational Research*, 6(10), 2238–2243. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.061022>
- Gunawan, G. arief. (2007). *Beladiri*. Insan Madani.
- Halevi, Y., Carpanzano, E., & Montalbano, G. (2014). Minimum energy control of redundant linear manipulators. *Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control, Transactions of the ASME*, 136(5), 1–6. <https://doi.org/10.1115/1.4027419>
- Harris, P. R., Keen, D. A., Constantopoulos, E., Weninger, S. N., Hines, E., Koppinger,

- M. P., Khalpey, Z. I., & Konhilas, J. P. (2019). Fluid type influences acute hydration and muscle performance recovery in human subjects. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0282-y>
- IAAF New Studies. (2012). Recovery and regeneration. *New Studies in Athletics*, 30(3), 1–128. <http://www.bsu.edu.cn/pub/irdc/docs/20170424165545848108.pdf>
- Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Wolfgang Kallus, K., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and performance in sport: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), 240–245. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>
- Larson, L. M., Smeltzer, R. M., Petrella, J. K., & Jung, A. P. (2013). The Effect of Active versus Supine Recovery on Heart Rate, Power Output, and Recovery Time. *International Journal of Exercise Science*, 6(3), 180–187. <http://www.intjexersci.com>
- Laurent, M., Green, J. M., & Bishop, P. (2010). *ORIGINAL ARTICLES. December 2014*.
- Madden. (2010). *Netter's sport medicine*. Saunder Elsevier.
- Matakupan. (2006). *Bela Diri*. CV. Gembira Jakarta.
- McDermott, B. P., Anderson, S. A., Armstrong, L. E., Casa, D. J., Chevront, S. N., Cooper, L., Larry Kenney, W., O'Connor, F. G., & Roberts, W. O. (2017). National athletic trainers' association position statement: Fluid replacement for the physically active. *Journal of Athletic Training*, 52(9), 877–895. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.9.02>
- McGuigan. (2017). *Monitoring training and performance in athletes*. Human Kinetics.
- Narbuko, K., & Achmadi, A. (2015). *Metodologi Penelitian*. Bumi Aksara.
- Osiecki, R., Rubio, T. B. G., Coelho, R. L., Novack, L. F., Conde, J. H. S., Alves, C. G., & Malfatti, C. R. M. (2015). The total quality recovery scale (TQR) as a proxy for determining athletes' recovery state after a professional soccer match. *Journal of Exercise Physiology Online*, 18(3), 27–32.
- 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. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i9a.3511>

- Perez-Gomez, J., Rodriguez, G. V., Ara, I., Olmedillas, H., Chavarren, J., González-Henriquez, J. J., Dorado, C., & Calbet, J. A. L. (2008). Role of muscle mass on sprint performance: Gender differences? *European Journal of Applied Physiology*, *102*(6), 685–694. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0648-8>
- Perry, P. (1995). *Bebas Cedera Karate*. Ghalia Indonesia.
- Prihastono, A. (1994). *Pembinaan kondisi fisik karate*. CV. Aneka.
- Rey, E., Lago-Peñas, C., Casáis, L., & Lago-Ballesteros, J. (2012). The effect of immediate post-training active and passive recovery interventions on anaerobic performance and lower limb flexibility in professional soccer players. *Journal of Human Kinetics*, *31*(1), 121–129. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0013-9>
- Romero, S. A., Minson, C. T., & Halliwill, X. R. (2017). The cardiovascular system after exercise. *Journal of Applied Physiology*, *122*(4), 925–932. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00802.2016>
- Sands, W. A., McNeal, J. R., Murray, S. R., Ramsey, M. W., Sato, K., Mizuguchi, S., & Stone, M. H. (2013). Stretching and its effects on recovery: A review. *Strength and Conditioning Journal*, *35*(5), 30–36. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000004>
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian tindakan komprehensif*. Alfabeta.
- Sulistiyono. (2017). *Tes pengukuran dan evaluasi olahraga*. UNY Press.
- Sussex, R. (2004). Original Articles. *Australian Journal of Linguistics*, *24*(1), 3–19. <https://doi.org/10.1080/0726860032000203182>
- Suzic Lazic, J., Dekleva, M., Soldatovic, I., Leischik, R., Suzic, S., Radovanovic, D., Djuric, B., Nesic, D., Lazic, M., & Mazic, S. (2017). Heart rate recovery in elite athletes: the impact of age and exercise capacity. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, *37*(2), 117–123. <https://doi.org/10.1111/cpf.12271>
- Taylor, P. (2002). *Mencegah dan Mengatasi Cedera*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Trevizani, G. A., Benchimol-Barbosa, P. R., & Nadal, J. (2012). Effects of age and aerobic fitness on heart rate recovery in adult men. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *99*(3), 802–810. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2012005000069>
- Urbinati, K. S., Vieira, A. D., Papcke, C., Pinheiro, R., Nohama, P., & Scheeren, E. M. (2018). Physiological and Biomechanical Fatigue Responses in Karate: A Case Study. *The Open Sports Sciences Journal*, *10*(1), 286–293. <https://doi.org/10.2174/1875399x01710010286>

- Victoria, G. D., Ene-Voiculescu, C., Straton, A., Oltean, A., Florin, C., & Duta, D. (2013). The PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) Stretching Technique - A Brief Review. *Science, Movement and Health*, 13(2), 623–629.
- Williams, N. (2017). The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occupational Medicine*, 67(5), 404–405. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx063>

## **LAMPIRAN**



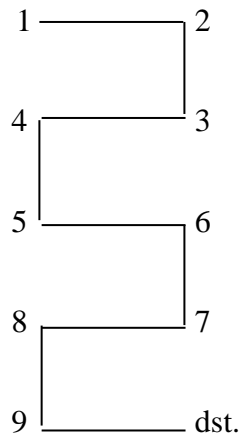
## Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian

	<b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN</b> <small>Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513892 Lamar: ftk.uny.ac.id E-mail: humas_fki@uny.ac.id</small>
Nomor : 163/UN34.16/PP01/2020	24 Februari 2020
Lamp. : 1 Bendel Proposal	
Hal : <b>Izin Penelitian</b>	
<b>Yth. Ketua umum forki Sleman Dr. Edwi Arief Sosiawan, M. Si perum UPN C-4 Tambakbayan, caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta</b>	
Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:	
Nama	: Defi Agus Tiyani Putri
NIM	: 16603144008
Program Studi	: Ilmu Keolahragaan - S1
Tujuan	: Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	: pengaruh jenis kelamin dan recovery dengan stretching dan rehidrasi terhadap penurunan denyut nadi dan rating of perceived exertion pada atlet karate forki sleman
Waktu Penelitian	: 26 Februari - 4 Maret 2020
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, Prof. Dr. Siswanto, S.Pd., M.Kes. NIP-49720310 199903 1 002
Tembusan :	
1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;	
2. Mahasiswa yang bersangkutan.	

## Lampiran 2. *Ordinal Pairing*

*Ordinal pairing* digunakan untuk pembagian kelompok *recovery* aktif dan *recovery* pasif berdasarkan tingkat keterampilan yang diukur dengan denyut nadi.

Teknik *ordinal pairing* adalah sebagai berikut:



Gambar 11. Diagram Teknik *Ordinal Pairing*

Berikut ini disajikan tabel data hasil pengukuran denyut nadi istirahat yang telah diurutkan dari yang terendah hingga tertinggi, dan telah dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Denyut Nadi Istirahat

No	Nama	Denyut Nadi	Jenis Kelamin
1.	Adrianus A.	50	L
2.	Robby F	52	L
3.	Rasyid A	54	L
4.	Ignatius K.	56	L
5.	Rilse R.	60	L
6.	M. Danu	60	L
7.	M. Rezwan G	64	L
8.	Akram M	68	L
9.	N. Abimanyu	70	L
10.	Faisal N	72	L
11.	M. Dean G	74	L
12.	Lingga T	74	L
13.	Daffa Faalih	76	L
14.	Viktor Djati	76	L
15.	Bara Bagus	78	L
16.	Nopal Anis M	78	L
17.	Agha Danisa	82	L
18.	M. Raditya	84	L
19.	Bima Putra	84	L
20.	Salman I	86	L
21.	Azzahra M	50	P
22.	Damai R	58	P
23.	Adelia Haydar	58	P
24.	Allifsya A	60	P
25.	Fidela Ratu	62	P

26.	Florentina R	66	P
27.	Avita M	66	P
28.	Fathiria Sabika	68	P
29.	Yeni Oktavia	68	P
30.	Rizka Ani W	72	P
31.	Sasti Virgine	74	P
32.	Tiara Sandy	75	P
33.	Fadilla Agvina	76	P
34.	Amelia Dinda	78	P
35.	Indah Sari	80	P
36.	Ridlani	84	P
37.	Rizki Aulia R	86	P
38.	Mayowi Agus	88	P
39.	Maria M	92	P
40.	Valentina D	94	P

Berdasarkan hasil diatas, kemudian subjek dikelompokkan menjadi kelompok *recovery* aktif laki- laki dan perempuan dan *recovery* pasif laki- laki dan perempuan. Berikut ini disajikan tabel hasil *ordinal pairing*.

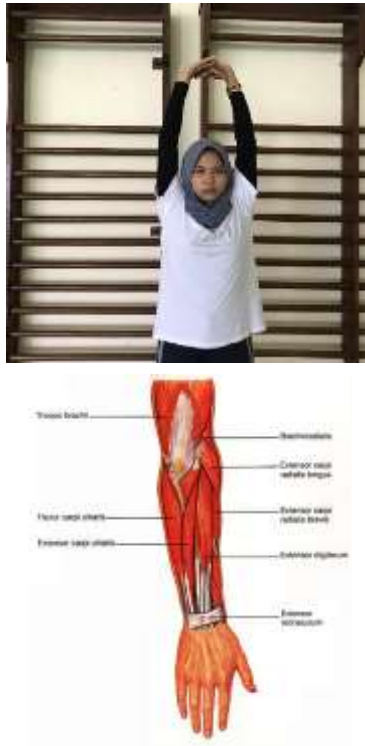
Tabel 11. Hasil *Ordinal Pairing*

<i>Recovery Aktif</i>				<i>Recovery Pasif</i>		
No	Nama	Jenis Kelamin	DNI	Nama	Jenis Kelamin	DNI
1	Adrianus A.	L	50	Robby F	L	52
2	Ignatius K.	L	56	Rasyid A	L	54
3	Rilse R.	L	60	M. Danu	L	60
4	Akram M	L	68	M. Rezwan G	L	64
5	N. Abimanyu	L	70	Faisal N	L	72
6	Lingga T	L	74	M. Dean G	L	74
7	Daffa Faalih	L	76	Viktor Djati	L	76
8	Nopal Anis M	L	78	Bara Bagus	L	78
9	Agha Danisa	L	82	M. Raditya	L	84
10	Salman I	L	86	Bima Putra	L	84
11	Azzahra M	P	50	Damai R	P	58
12	Allifsya A	P	60	Adelia Haydar	P	58
13	Fidela Ratu	P	62	Florentina R	P	66
14	Fathiria Sabika	P	68	Avita M	P	66
15	Yeni Oktavia	P	68	Rizka Ani W	P	72
16	Tiara Sandy	P	75	Sasti Virgine	P	74
17	Fadilla Agvina	P	76	Amelia Dinda	P	78
18	Ridlani	P	84	Indah Sari	P	80
19	Rizki Aulia R	P	86	Mayowi Agus	P	88
20	Valentina D	P	94	Maria M	P	92

### Lampiran 3. Program *Recovery* Aktif

Aktivitas *recovery* aktif dengan *stretching* dilakukan dengan durasi 2,5 menit, setiap gerakan *stretching* PNF *contrax-relax* masing- masing dilakukan selama 8 hitungan. Teknik *stretching* PNF *contrax-relax* terdiri atas 2 fase; fase peregangan pasif (otot diregangkan), dan *contract relax* (otot dikontraksikan secara isotonik dengan melawan arah gerakan) dengan fokus pada otot utama pertandingan *karate* yakni otot lengan dan tungkai bawah (Chabeene, 2014: 21).

Tabel 12. Program *Recovery* PNF

No	Gerakan	Cara Melakukan	Perkenaan otot
1.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedua tangan dikaitkan dan diregangkan keatas selama 8 hitungan.</li> <li>- Setelah 8 hitungan kemudian tangan berusaha meregangkan dan menggerakkan keatas namun otot- otot bagian bahu menahan pada arah yang berlawanan.</li> </ul>	<p>m. Triceps brachii m. Fleksor radialis dan ulnaris</p>

<p>2.</p>	 <p>The diagram shows the following muscles and tendons:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biceps brachii</li> <li>Tendon of biceps</li> <li>Brachioradialis</li> <li>Olecranon to ulna</li> <li>Extensor carpi radialis longus</li> <li>Anconeus</li> <li>Extensor carpi radialis brevis</li> <li>Flexor carpi ulnaris</li> <li>Extensor carpi ulnaris</li> <li>Extensor digitorum</li> <li>Ulna</li> <li>Abductor pollicis longus</li> <li>Extensor pollicis longus</li> <li>Extensor pollicis brevis</li> <li>Extensor retinaculum</li> </ul> <p>Labels: LATERAL, MEDIAL, (b) Posterior view, superficial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salah satu tangan dijulurkan kedepan, kemudian salah satu tangan meregangkan dengan menarik kebelakang selama 8 hitungan.</li> <li>- Setelah 8 hitungan, ujung tangan yang dijulurkan berusaha untuk melawan gerakan kebelakang dengan digerakkan kedepan.</li> </ul> <p>m. Fleksor radialis dan ulnaris  <i>m. Flexor digiti minimi brevis</i>  <i>m. Flexor digitorum profundus</i>  <i>m. Flexor digitorum superficialis</i>  <i>m. Palmaris longus</i></p>
-----------	--	---

<p>3.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salah satu kaki didepan, dan kaki lainnya dibelakang sekaligus diregangkan selama 8 hitungan.</li> <li>- Setelah 8 hitungan bagian otot paha depan berusaha untuk diregangkan dengan menaikkan posisi, tetapi otot paha belakang berusaha melawan gerakan menahan dengan menurunkan posisi kaki.</li> </ul>	<p>m. Vastus medialis m. Vastus intermedius m. Vastus lateralis m. Sartorius m. Rectus femoris m. Psoas major m. Iliacus m. Tensor fascia lata.</p>
-----------	--	--	---



<p>4.</p>	 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kedua kaki ditekuk kedepan kemudian di regangkan dengan cara menahan menggunakan kedua tangan selama 8 hitungan.</li> <li>- Setelah 8 hitungan, kedua kaki berusaha digerakkan diatas namun tangan melawan gerakan kaki.</li> </ul> <p>m. Gracilis  m. Adductor magnus  m. Adductor longus  m. Adductor brevis  m. Pectineus  m. Sartorius  m. Erector spinae  m. Latissimus dorsi.</p>
-----------	---	--

<p>5.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salah satu kaki diregangkan dengan diangkat keatas dan ditahan oleh tangan yang berlawanan selama 8 hitungan.</li> <li>- Setelah 8 hitungan, kemudian kaki berusaha digerakkan kebawah, namun tangan membantu menahan atau melawan gerakan kaki.</li> </ul>	<p><i>m. Semitendinosus</i> <i>m. Semimembranosus</i> <i>m. Biceps femoris</i> <i>m. Soleus</i> <i>m. Gastrocnemius</i></p>
<p>6.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salah satu kaki ditekuk dan diangkat dibantu oleh tangan, kemudian kaki lainnya di diatas kaki yang ditekuk diregangkan selama 8 hitungan.</li> </ul>	<p><i>m. Gluteus</i> <i>m. Piriformis</i> <i>m. Gemellus Superior &amp; Inferior</i> <i>m. Obturator Externus &amp; Internus</i> <i>m. Quadratus Femoris</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Setelah 8 hitungan, kaki yang ditekuk berusaha untuk digerakkan terus naik namun dilawan oleh kaki yang diatas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>m. Lower Latissimus Dorsi</li> <li>m. Erector spinae.</li> </ul>
--	--	---	---

## Lampiran 4. Instrumen Penelitian

### A. Denyut Nadi

Pengukuran denyut nadi menggunakan *stopwatch* dilakukan dengan cara palpasi arteri radialis selama 30 detik.



Gambar 12. *Stopwatch*

Cara pelaksanaan pengukuran denyut nadi adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian melakukan palpasi arteri radialis denyut nadi.
2. Setelah subjek penelitian siap, peneliti memberi aba- aba mulai untuk subjek penelitian menghitung denyut nadi selama 30 detik.
3. Setelah 30 detik, peneliti memberi aba- aba stop dan subjek penelitian melaporkan hasil hitungan denyut nadi selama 30 detik kepada pembantu peneliti.

### **B. Rating of Perceived Exertion (RPE)**

*Rating of perceived exertion* adalah pengukuran persepsi tingkat kelelahan dengan menggunakan *Borg's rating of perceived exertion* yang telah dimodifikasikan kedalam bahasa Indonesia agar lebih mudah dipahami dengan cara atlet memberi *checklist* skala yang telah disediakan sesuai persepsi tingkat kelelahan yang dirasakan.

Tabel 13. Modifikasi *Borg's Rating of Perceived Exertion*

<b>Persepsi Tingkat Kelelahan</b>	
6	
7	Sangat Sangat Ringan
8	
9	Sangat Ringan
10	
11	Cukup Ringan
12	
13	Sedikit Berat
14	
15	Berat
16	
17	Sangat Berat
18	
19	Sangat Sangat Berat
20	

### **C. Total Quality Recovery (TQR)**

*Total quality recovery* (TQR) adalah pengukuran kualitas *recovery* total yang dirasakan atlet setelah program *recovery* diberikan. *Total quality recovery* (TQR) telah di modifikasi ke dalam bahasa Indonesia agar lebih mudah dipahami

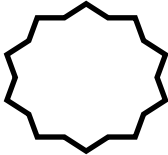
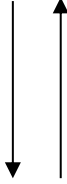
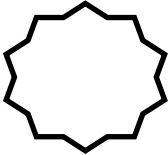


dengan cara atlet memberi *checklist* skala yang telah disediakan sesuai dengan kualitas *recovery* yang dirasakan.

Tabel 14. Modifikasi *Total Quality Recovery (TQR)*

<b>Kualitas Pemulihan Total</b>	
6	
7	Sangat Sangat Buruk
8	
9	Sangat Buruk
10	
11	Buruk
12	
13	Cukup
14	
15	Baik
16	
17	Sangat Baik
18	
19	Sangat Sangat Baik
20	

## Lampiran 5. Program Latihan Sub-Maksimal

Tabel 15. Program Latihan Submaksimal

No	Latihan	Durasi	Formasi	Keterangan
1.	Pembukaan	5 menit		Tradisi <i>karate</i> dan berdoa, penjelasan program dan sistematika penelitian.
2.	Pemanasan a. <i>Jogging</i> b. <i>Stretching</i>	10 menit	a. <i>Jogging</i>  b. <i>Stretching</i> 	<i>Jogging</i> dilakukan dengan bolak-balik selama 5 menit dan <i>stretching</i> 10 menit.
3.	Latihan Inti	60 menit	a. Kata  b. Kumite 	Ada dua kategori latihan karate dengan prinsip yang sama dengan instrument KSAT (Karate Spesific Aerobic Test) yang telah dimodifikasi. a. Kata Latihan kata berupa latihan teknik karate yang terdiri atas pukulan dan tendangan secara berulang selama 10 detik yang kemudian durasi <i>recovery</i> yang semakin pendek. Kemudian latihan perform kata (jurus) simulasi seperti pertandingan.

				<p>b. Kumite          Diawali dengan latihan teknik karate yang terdiri atas pukulan dan tendangan secara berulang selama 10 detik yang kemudian durasi <i>recovery</i> yang semakin pendek. Kemudian secara berpasangan seperti pertandingan kumite selama 3 menit.</p>
4.	<i>Cool-down</i>	15 menit	<p>a. <i>Recovery</i> Aktif (PNF dan Rehidrasi)          b. <i>Recovery</i> Pasif (Rehidrasi)</p>	<p>Perlakuan <i>cool-down</i> ada yaitu; <i>recovery</i> aktif dan pasif.</p>



## Lampiran 6. Surat Persetujuan Subjek Penelitian

### **PERBANDINGAN PENGARUH *RECOVERY* AKTIF DENGAN TEKNIK *PROPIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* DAN *RECOVERY* PASIF TERHADAP FREKUENSI DENYUT NADI, PERSEPSI KELELAHAN DAN PERSEPSI *RECOVERY* PADA ATLET KARATE FORKI SLEMAN**

---

#### **SURAT PERSETUJUAN SUBJEK PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Jenis Kelamin :

Alamat :

No. Telepon :

Dengan ini menyatakan bersedia menjadi subjek penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Defi Agus Tiyani Putri

NIM : 16603144008

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh *Recovery* Aktif dengan Teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dan *Recovery* Pasif terhadap Frekuensi Denyut Nadi, Persepsi Kelelahan, dan Persepsi *Recovery* pada Atlet *Karate* Forki Sleman.

Demikian surat persetujuan ini saya setuju agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Maret 2020

Peneliti

Subjek Penelitian

Defi Agus Tiyani Putri  
NIM. 16603144008

(.....)

## Lampiran 7. Dokumentasi



Gambar 13. Penjelasan Sistematika Penelitian



Gambar 14. Pelaksanaan Program *Recovery* Aktif



Gambar 15. Pelaksanaan *Recovery* Pasif



Gambar 16. Pengukuran Denyut Nadi