

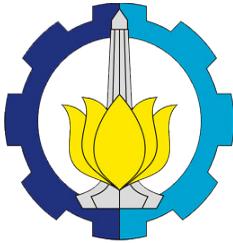
**TUGAS AKHIR - TM141585**

# **PENGUJIAN SEPEDA PASCA STROKE UNTUK PASIEN STROKE DI RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA**

**HERI LUTHFIANTO SATRIO WIBOWO**  
NRP. 2111 000 086

Dosen Pembimbing  
**Prof. Dr. Ing. I MADE LONDEN BATAN, M.Eng**

JURUSAN TEKNIK MESIN  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2016



**FINAL PROJECT - TM141585**

# **POST-STROKE TRICYCLE TESTING FOR STROKE PATIENTS AT HAJI HOSPITAL SURABAYA**

**HERI LUTHFIANTO SATRIO WIBOWO**  
NRP. 2111 000 086

Academic Advisor  
**Prof. Dr. Ing. I MADE LONDEN BATAN, M.Eng**

DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING  
Faculty of Industrial Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2016

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGUJIAN SEPEDA PASCA *STROKE* UNTUK PASIEN *STROKE* DI RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Mesin  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Oleh :

**Heri Luthfianto Satrio Wibowo**

NRP : 2111 100 086

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Prof. Dr. Ing. Ir. I Made Londen Batan, M.Eng...(Pembimbing)  
NIP. 195811061986011001
2. Dr. Ir. Agus Sigit Pramono, DEA.....(Penguji I)  
NIP. 196508101991021001
3. Dinny Harnany, ST., M.Sc.....(Penguji II)  
NIP. 2100201405001
4. Latifah Nurahmi, ST., M.Sc., Ph.D.....(Penguji III)  
NIP. 210000011

**SURABAYA  
JULI, 2016**

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## **PENGUJIAN SEPEDA PASCA STROKE UNTUK PASIEN STROKE DI RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA**

**Nama Mahasiswa : Heri Luthfianto Satrio Wibowo**  
**NRP : 2111100086**  
**Jurusan : Teknik Mesin FTI-ITS**  
**Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Ing. I Made Londen B, M.Eng**

### **Abstrak**

*Pengujian prototipe merupakan salah satu langkah dalam perancangan dan pengembangan produk. Khusus pada sepeda pasca stroke, akan dilakukan uji kayuh pada pasien stroke. Rancangan sepeda roda tiga desain baru Oktavian tahun 2016 telah dibuat ke dalam bentuk prototipe. Sehingga tugas akhir ini bertujuan untuk melakukan pengujian kayuh bagi penderita stroke agar diketahui manfaat sepeda pasca stroke bagi penderita stroke.*

*Langkah-langkah penelitian yang dilakukan menggunakan prosedur yang telah dibuat oleh Wardani pada tahun 2016. Uji kayuh dilakukan secara statis di Rumah Sakit Haji. Uji kayuh dilakukan untuk mengetahui manfaat sepeda bagi penderita stroke ditinjau dari kekuatan otot, postural scale for stroke dan tingkat kebugaran responden. Pengukuran vital sign dilakukan untuk mengetahui kondisi responden dari detak jantung, tekanan darah dan intensitas nafasnya.*

*Uji kayuh dilakukan oleh 6 responden pasca stroke yaitu responden A, B, C, D, E, dan F. Responden A, B, C melakukan terapi sebanyak 10 kali dalam satu bulan sedangkan pada responden D, E, F hanya menjalani terapi 3 kali dalam satu bulan. Setelah terapi uji kayuh yang dilakukan selama 1 bulan di pusat rehabilitasi medik rumah sakit haji Surabaya, responden A,*

*B, C mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata, energi kayuh, recovery heart rate maupun VO<sub>2</sub>Max dibandingkan responden D, E, F. Namun, masing-masing responden tidak mampu memenuhi seluruh standar kesehatan yang telah ditetapkan dikarenakan terapi yang dilakukan oleh masing-masing responden hanya dalam rentang waktu satu bulan. Oleh karena itu, disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan observasi dan uji terapi pada responden dengan durasi yang lebih lama sehingga dapat diketahui durasi yang dibutuhkan oleh responden dalam melakukan terapi untuk mencapai kesehatan.*

***Kata kunci:*** *sepeda, pasca stroke, pengujian, aman, VO<sub>2</sub>Max, recovery heart rate, kecepatan kayuh, bermanfaat.*

## POST-STROKE TRICYCLE TESTING FOR STROKE PATIENTS AT HAJI HOSPITAL SURABAYA

**Name** : Heri Luthfianto Satrio Wibowo  
**NRP** : 2111100086  
**Department** : Teknik Mesin FTI-ITS  
**Lecturer** : Prof. Dr. Ing. I Made Londen B, M.Eng

### Abstract

*Prototype testing is a step in the design and development of products. Specifically on post-stroke tricycle, exercise test will be conducted in stroke patients. In 2016, Oktavian have created a new post-stroke tricycle design. So this final project aims to test the new post-stroke tricycle prototype for stroke patients in order to know the benefits of post-stroke tricycle for stroke patients.*

*Exercise test conducted using procedures that have been created by Wardani in 2016. The exercise test done statically in Haji Hospital Surabaya. Exercise test was conducted to know the benefits for patients with stroke in terms of muscle strength, postural scale for stroke and fitness level respondents. Vital sign measurements conducted to determine the condition of the respondents in terms of the heart rate, blood pressure and breathing intensity.*

*Exercise test conducted by six stroke respondents. The stroke respondent is A, B, C, D, E, and F. Respondents A, B, C do the exercise test 10 times in a month, while the respondent D, E, F only do the exercise test 3 times in a month. After exercise test conducted in the medical rehabilitation Haji Hospital, the average speed of the paddle, pedal energy, recovery heart rate and  $VO_2max$  of respondent A, B, C increased compared to respondents' D, E, F. However, each respondent was not able to*

*meet all health standards due to exercise test that performed by each respondent only just a span of one month. Therefore, it is advisable in future studies to observe and test the respondents with a longer duration so the duration needed by respondents in therapy to achieve health is known.*

**Key words:** *tricycle, post-stroke, testing, safe, VO<sub>2</sub>Max, recovery heart rate, paddle speed, benefit.*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	v
Abstract.....	viii
Kata Pengantar.....	xi
Daftar Isi.....	xiv
Daftar Gambar.....	xix
Daftar Tabel.....	xxiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Pasca Stroke.....	7
2.2 Rehabilitasi Pasca Stroke.....	7
2.3 Penelitian Terdahulu.....	12
2.4 Vital Sign.....	14
2.4.1 Pengukuran Tensi Tubuh.....	15
2.4.2 Pengukuran Pernafasan.....	16
2.4.3 Pengukuran Detak Jantung.....	18
2.5 Assessment Postural Control untuk Pasien Pasca Stroke.	21
2.6 Kekuatan Otot Kaki.....	23
2.7 Intensitas Detak Jantung dalam Berolahraga untuk Pasien Pasca Stroke.....	25
2.8 Kebugaran Pasien Pasca Stroke.....	26
2.8.1 Volume O <sub>2</sub> Maksimal (VO <sub>2</sub> Max).....	27
2.9 Standar Sehat Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Orang Normal.....	29

2.10 Standar Sehat Berdasarkan Energi Kayuh Orang Normal	29
2.11 Standar Sehat Berdasarkan Recovery Heart Rate Orang Normal	29
2.12 Standar Sehat Berdasarkan VO <sub>2</sub> Max Orang Normal	30
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	32
3.1 Diagram Alir Penelitian	32
3.2 Studi Literatur dan Lapangan	33
3.3 Persiapan Peralatan Uji	34
3.3.1 Stopwatch	34
3.3.2 Cyclometer	34
3.3.3 Kamera digital	35
3.3.4 Tensimeter	36
3.4 Pengukuran Vital Sign Responden Pasca Stroke	36
3.5 Pemeriksaan Postural Assesment Scale for Stroke dan Kekuatan Otot	39
3.6 Uji Kayuh	40
3.7 Pengukuran Vital Sign Ulang Responden	41
3.8 Pengolahan Data Hasil Pengujian	41
3.9 Penyusunan Analisa Perkembangan Responden	42
3.10 Kesimpulan dan Saran	42
<b>BAB 4 APLIKASI SEPEDA UNTUK REHABILITASI FISIK RESPONDEN</b>	44
4.1 Responden Pasca Stroke	44
4.2 Pengukuran Vital Sign	49
4.3 Uji Kayuh	50
<b>BAB5 PERHITUNGAN DAN ANALISA PERKEMBANGAN RESPONDEN</b>	55
5.1 Perhitungan dan Pengolahan Data Hasil Uji Kayuh	55
5.1.1 Perhitungan Energi Kayuh	55
5.1.2 Perhitungan VO <sub>2</sub> Max	57
5.1.3 Perhitungan Recovery Heart Rate Setelah Exercise	58

5.2 Analisa Perkembangan Responden Pasca Stroke.....	59
5.2.1 Nilai Kekuatan Otot dan Postural Assessment Scale for Stroke Terhadap Waktu Terapi.....	59
5.2.1.1 Nilai Kekuatan Otot dan Postural Assessment Scale for Stroke Terhadap Waktu Terapi Responden A, B, C.....	59
5.2.1.2 Nilai Kekuatan Otot dan Postural Assessment Scale for Stroke Terhadap Waktu Terapi Responden D, E, F.....	61
5.2.2 Perkembangan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Responden Pasca Stroke.....	63
5.2.2.1 Kecepatan Kayuh Rata-Rata Pada Responden A, B, dan C.....	63
5.2.2.2 Kecepatan Kayuh Rata-Rata Pada Responden D, E, dan F.....	67
5.2.3 Pengaruh Kecepatan Kayuh Terhadap detak Jantung Responden Pasca Stroke.....	77
5.2.4 Detak Jantung dan Batasan Intensitas Terapi Terhadap perkembangan Kecepatan Rata-Rata Terapi.....	74
5.2.5 Pengaruh Detak Jantung Terhadap Energi Kayuh Responden Pasca Stroke.....	81
5.2.5.1 Pengaruh Detak Jantung Terhadap Energi Kayuh Responden A, B, dan C.....	81
5.2.5.2 Pengaruh Detak Jantung Terhadap Energi Kayuh Responden D, E, dan F.....	83
5.2.6 Perkembangan Recovery Heart Rate Pada Responden Pasca Stroke.....	86
5.2.6.1 Perkembangan Recovery Heart Rate Pada Responden A, B, dan C.....	86
5.2.6.2 Perkembangan Recovery Heart Rate Pada Responden D, E, dan F.....	92
5.2.7 Pengaruh Recovery Heart Rate Terhadap Besaran VO2Max Responden.....	95
5.2.7.1 Pengaruh Recovery Heart Rate Terhadap Besaran VO2Max Pada Responden A, B, dan C....	96

5.2.7.2 Pengaruh Recovery Heart Rate Terhadap Besaran VO2Max Pada Responden D, E, dan F.....	99
5.3 Analisa Perkembangan Kesehatan Responden.....	103
5.3.1 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kekuatan Otot.....	103
5.3.2 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata.....	105
5.3.3 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Energi Kayuh .....	108
5.3.4 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Recovery Heart Rate.....	110
5.3.5 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan VO2Max.	112
5.3.6 Perkembangan Kesehatan Responden.....	114
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>117</b>
6.1 Kesimpulan.....	117
6.2 Saran.....	119
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>121</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>125</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>135</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tekanan Darah Normal Pada Tiap Golongan Usia ( Fundamental Keperawatan Edisi 4, Volume 1).....	16
Tabel 2.2 Frekuensi Pernafasan ( Fundamental Keperawatan Edisi 4, Volume 1).....	17
Tabel 2.3 Skala Intensitas Latihan Kekuatan (Bompa, 1999).....	20
Tabel 2.4 Nilai Kekuatan Otot berdasarkan <i>Manual Muscle Test</i> [Wahyu, 2014].....	24
Tabel 2.5 Zona Intensitas Olahraga (AHA, 2015).....	26
Tabel 2.6 Klasifikasi VO <sub>2</sub> Max Untuk Laki-Laki (Firstbeat Technology Ltd.).....	27
Tabel 2.7 Klasifikasi VO <sub>2</sub> Max Untuk Perempuan (Firstbeat Technology Ltd.).....	28
Tabel 3.1 Lembar Pengisian Vital Sign.....	37
Tabel 3.2 Lembar Pengisian Hasil Pengukuran Detak Jantung..	37
Tabel 3.3 Lembar Pengisian Hasil Pengukuran Intensitas Nafas.	38
Tabel 3.4 Lembar Pengisian Hasil Pengukuran Tekanan Darah..	38
Tabel 3.5 Lembar Pengukuran Postural Assesment Scale for Stroke .....	39
Tabel 3.6 Lembar Pengisian Kecepatan Kayuh.....	41
Tabel 4.1 Kondisi Pasien Pasca Stroke.....	44
Tabel 5.1 Perbandingan kecepatan rata-rata pada masing-masing responden. ....	69
Tabel 5.2 Perbandingan energi kayuh pada masing-masing responden.....	85
Tabel 5.3 Perbandingan VO <sub>2</sub> Max pada masing-masing responden .....	102
Tabel 5.4 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kekuatan Otot Responden A, B, C .....	104
Tabel 5.5 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kekuatan Otot Responden D, E, F .....	104
Tabel 5.6 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Responden A, B, C .....	106

Tabel 5.7 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Responden D, E, F .....	107
Tabel 5.8 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Energi Kayuh Responden A, B, C .....	108
Tabel 5.9 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Energi Kayuh Responden D, E, F .....	109
Tabel 5.10 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Recovery Heart Rate Responden A, B, C .....	110
Tabel 5.11 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Recovery Heart Rate Responden D, E, F .....	111
Tabel 5.12 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan VO <sub>2</sub> Max....	112
Tabel 5.13 Perkembangan Kesehatan Responden.....	114

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Rancangan Sepeda Pasca <i>Stroke</i> [Sandy, 2016]	2
Gambar 2.1 Proses Penguatan Otot Lengan dan Bahu.....	8
Gambar 2.2 Proses <i>Endurance</i> Untuk Melatih Kekuatan Otot.....	9
Gambar 2.3 Proses Latihan Koordinasi Untuk Kontrol Otot dan Ketepatan.....	10
Gambar 2.4 Sepeda Statis.....	11
Gambar 2.5 Pengujian Ergonomi Sepeda Roda Tiga Pasca <i>Stroke</i> dengan Menggunakan Metode RULA (Dani 2015).....	13
Gambar 2.6 Grafik Perbandingan Antara Kecepatan Kayuh dan Konsumsi Energi Pada 3 Responden (Dani 2015).....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.2 <i>Stopwatch</i> .....	34
Gambar 3.3 <i>Cyclometer</i> .....	35
Gambar 3.4 Kamera Digital.....	35
Gambar 3.5 Tensimeter.....	36
Gambar 3.6 Pengaturan Sepeda Pasca <i>Stroke</i> Sebelum Dilakukan Uji Kayuh.....	40
Gambar 4.1 Pengukuran <i>Vital Sign</i> Pada Responden <i>Pasca Stroke</i> .....	49
Gambar 4.2 Responden Melakukan Kayuhan Saat Terapi.....	51
Gambar 4.3 Data Hasil Uji Kayuh Responden a) A, b) B, c) C...	52
Gambar 4.4 Data Hasil Uji Kayuh Responden a) D, b) E, c) F..	53
Gambar 5.1 Grafik Perkembangan Responden A, B, dan C Pasca Terapi terhadap (a) Kekuatan Otot, dan (b) Nilai <i>Postural Assessment Scale for Stroke</i> (PASS).....	60
Gambar 5.2 Grafik Perkembangan Responden D, E, dan F Pasca Terapi terhadap (a) Kekuatan Otot, dan (b) Nilai <i>Postural Assessment Scale for Stroke</i> (PASS).....	62
Gambar 5.3 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada Responden A.....	63
Gambar 5.4 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada Responden B.....	64

Gambar 5.5 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada Responden C.....	65
Gambar 5.6 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada a) Responden D, b) Responden E, c) Responden F,.....	67
Gambar 5.7 Perkembangan Detak Jantung Pada a) Responden A, b) Responden B, c) responden C.....	71
Gambar 5.8 Perkembangan Detak Jantung Pada a) Responden D, b) Responden E, c) Responden F.....	73
Gambar 5.9 Grafik Perbandingan Detak Jantung dengan Batasan Intensitas Terapi Responden <i>Pasca Stroke</i> yang rutin melakukan terapi tiga kali dalam satu minggu a) Responden A, b) Responden B, dan c) Responden C.....	76
Gambar 5.10 Grafik Perbandingan Detak Jantung dengan Batasan Intensitas Terapi Responden <i>Pasca Stroke</i> yang hanya melakukan terapi satu kali dalam satu minggu (a) Responden A, (b) Responden B, dan (c) Responden C.....	79
Gambar 5.11 Grafik Energi Kayuh Pada Responden a) A, b) B, c) C.....	82
Gambar 5.12 Grafik Energi Kayuh Pada Responden a) D, b) E, c) F.....	84
Gambar 5.13 Grafik Perkembangan <i>Recovery Heart Rate</i> Pada Responden A.....	87
Gambar 5.14 Grafik Perkembangan <i>Recovery Heart Rate</i> Pada Responden B.....	89
Gambar 5.15 Grafik Perkembangan <i>Recovery Heart Rate</i> Pada Responden C.....	90
Gambar 5.16 Grafik Perkembangan <i>Recovery Heart Rate</i> Pada Responden D.....	93
Gambar 5.17 Grafik Perkembangan <i>Recovery Heart Rate</i> Pada Responden E.....	94
Gambar 5.18 Grafik Perkembangan <i>Recovery Heart Rate</i> Pada Responden F.....	94
Gambar 5.19 Grafik Perkembangan VO2Max Pada Responden A.....	96

Gambar 5.20 Grafik Perkembangan VO2Max Pada Responden B.	97
Gambar 5.21 Grafik Perkembangan VO2Max Pada Responden C.	98
Gambar 5.22 Grafik Perkembangan VO2Max Pada Responden D.	99
Gambar 5.23 Grafik Perkembangan VO2Max Pada Responden E.	100
Gambar 5.24 Grafik Perkembangan VO2Max Pada Responden F.	101

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dari hasil studi lapangan yang telah dilakukan di Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Umum Haji Surabaya, ada banyak hal yang harus diperhatikan dalam penetapan jenis terapi pada pasien pasca *stroke*. Pasien yang datang ke bagian rehabilitasi medik mula-mula dites terlebih dahulu kondisi fisik dan keterbatasan kemampuan fisiknya. Pasien digolongkan sesuai dengan terapi yang dibutuhkan, yaitu terapi pemulihan *soft motoric* untuk mendukung aktivitas sehari-hari pasien dan ada terapi pemulihan *gross motorik* untuk melatih gerak dasar tubuh. Terapi pemulihan *gross motoric* di Rumah Sakit Umum Haji dilakukan secara konvensional, yaitu dengan melatih pergerakan tangan, kaki, dan *postural* tubuh pasien sehingga dapat mendekati fungsi tubuh manusia normal. Penggunaan alat bantu seperti sepeda statis membantu pemulihan fungsi *gross motoric* pasien, namun pasien hanya bisa bergerak atau melakukan latihan terapi di suatu tempat tanpa adanya mobilitas dan hanya dapat melatih otot kaki sedangkan otot tangan tidak. Padahal pasien pasca *stroke* membutuhkan terapi pada bagian tangan. Selain itu mobilitas pasien juga penting untuk menambah hiburan dan motivasi dalam hidupnya.

Berdasarkan permasalahan diatas, (Oktavian, 2016) merancang sepeda roda tiga sebagai alat bantu terapi pasca *stroke* yang sesuai dengan kebutuhan pasien pasca *stroke*, dengan harapan dapat mempercepat dan meningkatkan proses pemulihan pasien.

Pada gambar 1.1 adalah hasil rancangan sepeda pasca *stroke* yang telah dibuat oleh [Sandy, 2016]. Sepeda yang dirancang akan diwujudkan dalam bentuk prototipe. Agar dapat diketahui kegunaan dan fungsi sepeda maka dilakukan uji coba dengan responden penderita pasca *stroke* yang sedang melakukan rehabilitasi *stroke* di Rumah Sakit Haji Surabaya.



Gambar 1.1 Hasil Rancangan Sepeda Pasca *Stroke* [Sandy, 2016]

Sesuai dengan petunjuk rehabilitasi *stroke*, maka terlebih dahulu disusun prosedur rehabilitasi *stroke* menggunakan sepeda pasca *stroke* oleh (Wardani, 2016). Berdasarkan prosedur yang disusun oleh (Wardani, 2016) dilakukan uji kayuh di Rumah Sakit Haji Surabaya.

Uji coba terapi pada responden pasca *stroke* dilakukan dengan durasi kayuh tertentu untuk mengetahui perubahan *vital sign* yang terdiri dari detak jantung, intensitas nafas dan tekanan darah. Pengukuran *vital sign* dilakukan berdasarkan prosedur

yang telah dibuat oleh (Wardani, 2016). Kemudian setelah beberapa kali terapi menggunakan sepeda pasca *stroke* dapat diketahui perkembangan kemampuan otot dan *Postural Assessment Scale for Stroke* dari pasien tersebut. Data yang telah didapatkan dilakukan pengolahan sehingga diketahui energi kayuh dan tingkat kebugaran pasien setelah terapi. Dengan melakukan evaluasi perubahan kecepatan kayuh maka diketahui manfaat sepeda pasca *stroke*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana intensitas jantung pada masing-masing responden ketika setelah melakukan terapi?.
2. Bagaimana perubahan kecepatan kayuh rata-rata responden pasca *stroke*?
3. Bagaimana perubahan VO<sub>2</sub>Max responden pasca *stroke*?
4. Bagaimana perkembangan kebugaran responden *pasca stroke*?
5. Apakah sepeda pasca *stroke* dapat bermanfaat bagi pasien pasca *stroke*?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan dari penulisan tugas akhir ini lebih terarah dan sistematis, maka diperlukan adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Rancang bangun sepeda pasca *stroke* tidak dibahas.

2. Responden pasca *stroke* telah memenuhi prasyarat yang diijinkan bagi pasien paca *stroke* untuk berolahraga agar dapat menggunakan sepeda terapi ini.
3. Uji kayuh dilakukan oleh responden pasca *stroke* 3 bulan setelah serangan *stroke*.
4. Uji kayuh dilakukan secara statis.
5. Uji Kayuh hanya dilakukan pada kaki responden.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perubahan intensitas jantung pada responden pasca *stroke* setelah melakukan terapi.
2. Mengetahui perubahan kecepatan kayuh sepeda oleh responden pasca *stroke*.
3. Mengetahui perubahan VO<sub>2</sub>Max responden pasca *stroke*.
4. Mengetahui perkembangan kebugaran pada responden *pasca stroke*.
5. Mengevaluasi apakah sepeda pasca *stroke* sudah bermanfaat atau tidak.
6. Membantu penderita *stroke* dalam proses penyembuhan dengan alat terapi dengan prosedur yang telah dibuat.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik sepeda pasca *stroke* yang telah dibuat dengan melakukan pengujian pada prototipe sepeda pasca *stroke*. Selain itu, digunakan untuk membantu responden pasca *stroke* memajukan kesehatannya baik dari segi fisik maupun mental dan

untuk mengetahui manfaat sepeda bagi penderita pasca *stroke* setelah melakukan latihan kayuh (terapi).

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pasca *Stroke***

*Stroke*, yang menduduki peringkat tinggi sebagai penyebab kematian di banyak negara, adalah penyakit di mana terjadi kerusakan sel-sel saraf di otak akibat terganggunya pasokan darah ke bagian otak (Supantini *et al.*, 2011). Secara umum *Stroke* dibedakan menjadi dua yaitu *hemoragik* (penyumbatan pembuluh darah) dan *iksemik* (pecahnya pembuluh darah) (Misbach 1999). Selain itu juga dapat disebabkan karena kecelakaan yang menyebabkan pendarahan di daerah kepala sehingga dapat mengganggu fungsi kerja otak dan akhirnya mengakibatkan *Stroke*. Berdasarkan observasi yang dilakukan di Rumah Sakit Haji Sukolilo Surabaya, gejala *Stroke* umumnya berupa *hemiparese* atau *hemiparalise* yakni kelumpuhan sebelah anggota tubuh, kehilangan koordinasi tubuh seperti tangan dan kaki dan disertai dengan gangguan sensorik (hilang rasa), afasi dan disartri (gangguan bicara). Akibat dari gejala tersebut, maka penderita *Stroke* akan sulit untuk melakukan berbagai kegiatan sehari-hari secara mandiri sehingga perlu dibantu untuk melakukan kegiatan tersebut.

#### **2.2 Rehabilitasi Pasca *Stroke***

Rehabilitasi adalah salah satu cara untuk membantu penyembuhan penderita *Stroke* dengan tujuan mengembalikan fungsi tubuh penderita *stroke* agar dapat melakukan kegiatan sehari-hari dengan baik. Berdasarkan Observasi yang dilakukan di Rumah Sakit Haji Sukolilo Surabaya, Terdapat perbedaan penanganan terhadap pasien *Stroke* dimana penanganan

rehabilitasi *Stroke* dibedakan menjadi dua yaitu rehabilitasi untuk penderita *Stroke* dan rehabilitasi untuk penderita *Stroke* yang disertai penyakit.

Rehabilitasi yang dilakukan pada penderita *stroke* dilakukan dengan melakukan beberapa tahapan dimana tahapan yang dilakukan akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Stimulasi

Stimulasi adalah proses rangsangan terhadap syaraf maupun otot untuk bereaksi terhadap rangsangan. sehingga dengan adanya stimulasi ini diharapkan mampu untuk mengembalikan kekuatan otot dalam menerima rangsangan yang diberikan. Stimulasi merupakan tahap awal rehabilitasi responden sebelum menuju ke tahap rehabilitasi berikutnya

2. Penguatan

Penguatan adalah tahap kedua dari proses rehabilitasi yang dilakukan untuk meningkatkan kekuatan otot khususnya kekuatan otot bahu lengan dan otot pinggang paha.



Gambar 2.1 Proses Penguatan Otot Lengan dan Bahu  
([www.sciencephoto.com](http://www.sciencephoto.com))

Bentuk latihan penguatan otot seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.1.

3. *Endurance*

*Endurance* adalah tahap ketiga dari proses rehabilitasi dimana pada tahap ini dilakukan latihan statis dan dinamis untuk meningkatkan daya tahan otot dan meningkatkan respon syaraf terhadap rangsangan



Gambar 2.2 Proses *Endurance* Untuk Melatih Kekuatan Otot ([www.sciencephoto.com](http://www.sciencephoto.com))

Proses latihan endurance salah satunya adalah seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.2.

4. Latihan Koordinasi

Latihan Koordinasi merupakan tahap terakhir dari proses rehabilitasi pasca *Stroke*. Dimana pada tahap ini penderita pasca *Stroke* akan dilatih sistem koordinasi gerak tubuhnya sampai penderita pasca *Stroke* dapat melakukan

kegiatan sehari-hari secara mandiri.



Gambar 2.3 Proses Latihan Koordinasi Untuk Kontrol Otot dan Ketepatan ([www.sciencephoto.com](http://www.sciencephoto.com))

Proses latihan koordinasi dapat dilihat seperti pada gambar 2.3.

Untuk rehabilitasi *Stroke* yang disertai penyakit untuk penanganannya sama dengan rehabilitasi *Stroke* biasa, namun ditambahkan penanganan khusus terhadap penyakit yang menyertainya.

Untuk meningkatkan Kekuatan otot dan *endurance* dapat dilakukan latihan fisik ringan baik latihan statis maupun latihan dinamis. Melakukan latihan fisik ringan dan dinamis seperti bersepeda dapat menurunkan tekanan darah, menciptakan keseimbangan lemak darah yang sehat dan meningkatkan kemampuan tubuh untuk merespon insulin, yaitu hormon yang mengontrol tingkat gula darah.

Pada Gambar 2.4 ditunjukkan sebuah sepeda statis, dimana sepeda statis adalah salah satu peralatan yang dapat digunakan sebagai alat terapi penderita pasca stoke didalam rumah. Alat tersebut memiliki berat 4 kg dengan dimensi 65 x 65 x 35 cm serta dapat dilakukan setting kayuhan dan dimensi dari sepeda tersebut. Namun sepeda statis ini memiliki kekurangan karena alat tersebut hanya dapat digunakan didalam rumah,

sehingga dapat menimbulkan rasa bosan dan dikhawatirkan rasa bosan tersebut dapat menurunkan motivasi penderita pasca *Stroke* untuk melakukan rehabilitasi sehingga proses penyembuhannya dapat memakan waktu yang cukup lama.

Selain melakukan tahapan diatas, perlu juga dilakukan hal yang dapat membantu dalam proses rehabilitasi *Stroke* antara lain adalah dengan melakukan pengontrolan tekanan darah secara rutin, membatasi konsumsi garam, pemantauan kolesterol, pemantauan berat badan, menghindari makanan yang tidak sehat serta memperbanyak konsumsi buah-buahan dan sayuran. Dukungan keluarga dalam proses penyembuhan *Stroke* sangat menentukan cepat atau tidaknya penderita *Stroke* untuk sembuh karena dukungan tersebut dapat mempengaruhi emosional khususnya kemauan dari penderita *Stroke* untuk melakukan rehabilitasi sehingga dapat mempercepat penyembuhan penderita *Stroke*.



Gambar 2.4 Sepeda Statis  
([http://im0.olx.biz.id/images\\_olxid](http://im0.olx.biz.id/images_olxid))

Dengan demikian maka perlu adanya pengembangan sepeda yang bertujuan untuk membantu responden pasca stroke melakukan latihan tanpa harus menimbulkan rasa bosan.

### **2.3 Penelitian Terdahulu**

Syifa' telah merancang dan membuat sepeda roda tiga pasca *Stroke* pada tahun 2015 di Laboratorium Perancangan dan Pengembangan Produk Teknik Mesin ITS. Sepeda tersebut memiliki dua buah roda dibagian depan dan satu roda dibagian belakang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dani pada tahun 2015 yaitu tentang “Pengujian Sepeda Pasca *Stroke* Lipat” didapatkan kesimpulan bahwa sepeda hasil rancangan Syifa' 2015 bermanfaat.

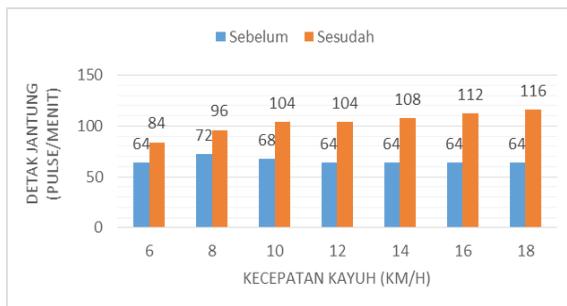
Pengujian yang digunakan untuk menguji sepeda roda tiga tersebut adalah uji fungsi, uji ergonomi dan uji kayuh. Uji fungsi dilakukan dengan cara melakukan pengecekan terhadap seluruh komponen sepeda roda tiga. Setelah dilakukan uji fungsi, sepeda dinyatakan memenuhi syarat. Sedangkan berdasarkan pengukuran posisi anggota tubuh dengan menggunakan metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5 menunjukkan bahwa sepeda yang dirancang sudah ergonomis. Pengukuran dilakukan pada lima orang responden sehat. Dari hasil pengukuran didapat bahwa nilai akhir resiko cedera untuk lima orang responden sehat adalah sebesar 3 sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut (Dani 2015).

Berdasarkan uji kayuh yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa kebutuhan energi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kecepatan kayuh. Meningkatnya kebutuhan energi dipengaruhi oleh detak jantung. Dengan meningkatnya detak jantung, maka energi yang dikeluarkan juga akan semakin besar. Jantung akan bekerja ekstra

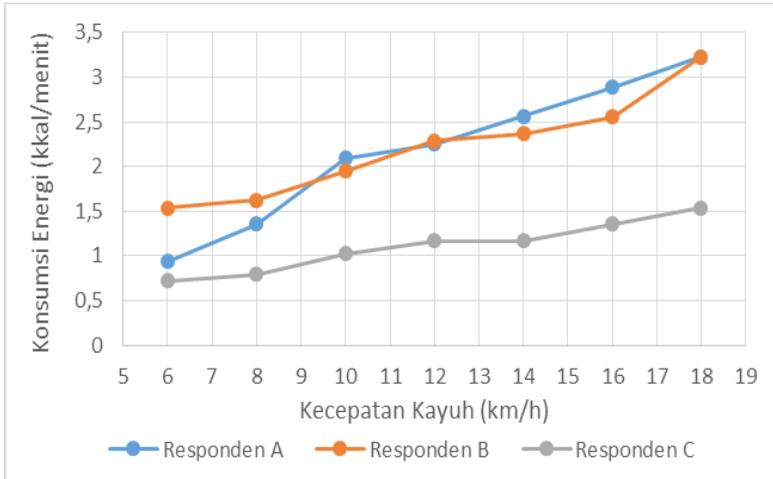
untuk memompa oksigen masuk ke dalam tubuh. Hal tersebut dapat dinyatakan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.5 Pengujian Ergonomi Sepeda Roda Tiga Pasca *Stroke* dengan Menggunakan Metode RULA (Dani 2015)



Gambar 2.6 Grafik Perbandingan Antara Kecepatan Kayuh dan Detak Jantung Pada Responden (Dani 2015)



Gambar 2.7 Grafik Perbandingan Antara Kecepatan Kayuh dan Konsumsi Energi Pada 3 Responden (Dani 2015)

Jumlah putaran kayuhan kaki responden pasca *Stroke* juga semakin meningkat, hal ini menunjukkan otot-otot kaki responden mulai mengalami perkembangan dan perubahan dari yang tadinya kaku menjadi lebih mudah untuk digerakkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sepeda yang dirancang bermanfaat bagi penderita pasca *Stroke*.

## 2.4 Vital Sign

Berdasarkan observasi di Rumah Sakit Haji Sukolilo Surabaya, *vital sign* adalah indikator dari status kesehatan (menandakan keefektifan sirkulasi, respirasi, fungsi neural & endokrin tubuh). Pengukuran *vital sign* memberikan data dasar untuk mengetahui respon terhadap stress fisiologi / psikologi,

respon terapi medis & keperawatan, perubahan fisiologis. Hal ini sangat penting sehingga disebut tanda vital.

### 2.4.1 Pengukuran Tensi Tubuh

Berdasarkan Fundamental Keperawatan Edisi 4, Volume 1, tekanan darah merupakan kekuatan lateral pada dinding arteri oleh darah yang didorong dengan tekanan dari jantung. Aliran darah mengalir pada sistem sirkulasi karena perubahan tekanan. Tekanan darah terdiri dari 2 yaitu:

*Sistole* :Kontraksi jantung yang mendorong darah dengan tekanan tinggi.

*Diastole*:Tekanan minimal yg mendesak dinding arteri setiap waktu

Faktor yang bertanggung jawab terhadap Tekanan Darah antara lain:

1. Tahanan perifer: Pada dilatasi pembuluh darah & tahanan turun, tekanan darah akan turun
2. Volume darah. Bila volume meningkat, tekanan darah akan meningkat
3. Viskositas darah. Semakin kental darah akan meningkatkan tekanan darah
4. Elastisitas dinding pembuluh darah dan penurunan elastisitas pembuluh darah akan meningkatkan tekanan darah

Tekanan darah abnormal terdiri dari:

1. Hipertensi: yaitu kondisi dimana tekanan sistole  $> 130\text{mmHg}$ , diastole  $> 90\text{mmHg}$
2. Hipotensi: Yaitu kondisi dimana tekanan sistole  $<90$
3. Hipotensi ortostatik postural: yaitu penurunan tekanan darah saat bergerak dari posisi duduk ke berdiri disertai

pusing, berkunang-kunang sampai pingsan.

Tabel 2.1 Tekanan Darah Normal Pada Tiap Golongan Usia  
( Fundamental Keperawatan Edisi 4, Volume 1)

No.	Usia	mmHg
1	Bayi Baru Lahir	40(rerata)
2	1 Bulan	85/54
3	1 Tahun	95/65
4	6 Tahun	105/65
5	10-13 Tahun	110/65
6	14-17 Tahun	120/70
7	Dewasa Tengah	120/80
8	Lansia	140/90

#### 2.4.2 Pengukuran Pernafasan

Berdasarkan Fundamental Keperawatan Edisi 4, Volume 1, pernafasan adalah mekanisme tubuh dimana terjadi pertukaran udara antara atmosfer dengan darah serta darah dengan sel.

Mekanisme pernafasan meliputi:

1. Ventilasi yaitu pergerakan udara masuk ke luar paru
2. Difusi yaitu pertukaran O<sub>2</sub> & CO<sub>2</sub> antara alveoli & sel darah merah
3. Perfusi yaitu distribusi oleh sel drh merah ke dan dari kapiler darah

Kontrol Fisiologis :

1. Pusat pengaturan batang otak

2. Ventilasi diatur oleh kadar O<sub>2</sub> & CO<sub>2</sub> serta ion hidrogen dalam darah
3. Peningkatan PCO<sub>2</sub> berakibat sistem kontrol pernafasan di otak meningkatkan frekuensi dan kedalaman.

Faktor yang mempengaruhi pernafasan:

1. Olahraga meningkatkan
2. Nyeri akut dan kecemasan
3. Anemia
4. Posisi tubuh (postur tubuh yang lurus dan tegak meningkatkan ekspansi paru

Hal yang perlu diperhatikan dalam pengkajian pernafasan:

1. Frekuensi pernafasan
2. Kedalaman pernafasan
3. Irama pernafasan
4. Difusi dan perfusi

Tabel 2.2 Frekuensi Pernafasan ( Fundamental Keperawatan Edisi 4, Volume 1)

<b>No.</b>	<b>Usia</b>	<b>Frekuensi / Menit</b>
1	Bayi Baru Lahir	35-40
2	Bayi	30-50
3	Balita	25-32
4	Anak-Anak	20-30
5	Remaja	16-19
6	Dewasa	12-20

### 2.4.3 Pengukuran Detak Jantung

Astrand dan Christensen meneliti pengeluaran energi dari tingkat detak jantung dan menemukan adanya hubungan langsung antara keduanya. Tingkat pulsa dan detak jantung per menit dapat digunakan untuk menghitung pengeluaran energi. (Retno Megawati, 2003). Secara lebih luas dapat dikatakan bahwa kecepatan detak jantung dan pernapasan dipengaruhi oleh tekanan fisiologis, tekanan oleh lingkungan atau tekanan akibat kerja keras, dimana ketiga faktor tersebut memberikan pengaruh yang sama besar.

Pengukuran berdasarkan kriteria fisiologis ini bisa digunakan apabila faktor-faktor yang berpengaruh tersebut dapat diabaikan atau situasi kegiatan dalam keadaan normal. Untuk mengetahui detak jantung dapat dilakukan dengan berbagai cara:

1. Merasakan denyut yang ada pada arteri radial pada pergelangan tangan.
2. Mendengarkan detak jantung dengan stethoscope.
3. Menggunakan ECG (Electrocardiogram), yaitu mengukur signal elektrik yang diukur dari otot jantung pada permukaan kulit dada.

Muller memberikan beberapa definisi sebagai berikut

1. Detak jantung pada saat istirahat (*resting pulse*): rata-rata detak jantung sebelum suatu pekerjaan dimulai.
2. Detak jantung selama bekerja (*working pulse*): rata-rata detak jantung pada saat seseorang bekerja.
3. Detak jantung untuk kerja (*work pulse*) adalah selisih antara detak jantung selama bekerja dan selama istirahat.
4. Detak jantung selama istirahat total (*recovery cost or recovery heart rate*) adalah jumlah detak jantung dari berhentinya denyut pada saat suatu pekerjaan selesai dikerjakan sampai dengan denyut berada pada kondisi

istirahatnya. Dimana dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\Delta HR_{fit} = HR_{work} - HR_{afterwork} \dots\dots\dots(2.1)$$

$HR_{work}$  = Detak Jantung Setelah Melakukan Pekerjaan

$HR_{afterwork}$  = Detak Jantung 2 Menit Istirahat Setelah Melakukan Pekerjaan

Denyut kerja total (*Total work pulse* or *cardiac cost*) adalah jumlah detak jantung dari mulainya suatu pekerjaan sampai dengan denyut berada pada kondisi istirahatnya (resting level) (Nurmianto, 2000).

Setelah detak jantung diketahui langkah selanjutnya adalah menyetarakan besaran kecepatan detak jantung ke dalam bentuk energi untuk mengetahui konsumsi energi yang digunakan. Untuk merumuskan hubungan antara energy expenditure kecepatan detak jantung dilakukan pendekatan kuantitatif hubungan antara energi expenditure dengan kecepatan detak jantung dengan analisa regresi. Bentuk regresi hubungan energi dengan kecepatan detak jantung secara umum adalah regresi kuadratis dengan persamaan (Martyaningsih, 2003) sebagai berikut:

$$Y = 1.80 - 0.22x + (4.71 \times 10^{-4})x^2 \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

Y = Energi (Kilokalori/menit)

X = Kecepatan Detak Jantung (denyut per menit)

Lalu ditentukan besarnya konsumsi energi yang ada dengan rumus matematis (Martyaningsih, 2003) berikut ini:

$$KE = Et - Ei \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

KE= Konsumsi energi untuk kegiatan tertentu (Kkal/mnt)

Et = Pengeluaran energi pada waktu kerja tertentu (Kkal/mnt)

Ei = Pengeluaran energi pada waktu istirahat (Kkal/mnt)

Menurut Grandjean 5,2 kkal/menit merupakan nilai yang direkomendasikan untuk suatu kondisi kerja berat yaitu 4 kkal/menit dari energi kerja (work energy). 5,2 kkal/menit akan dipertimbangkan sebagai maksimum energi yang dikonsumsi untuk melaksanakan kerja fisik berat/kasar secara terus menerus.

Berikut ini merupakan metode alternatif untuk mengevaluasi intensitas didasarkan pada sistem energi yang digunakan untuk bahan bakar aktivitas. Klasifikasi ini paling tepat untuk olahraga siklik. Hal ini dikemukakan banyak pakar antara lain (Astrand and Saltin 1961; Farfel 1960; Margaria, ceretelli, Aghemo, and Sassi 1963; Mathews and Fox 1971; dan ditambahkan Herre 1982) dalam Bompa (1999).

Tabel 2.3 Skala Intensitas Latihan Kekuatan (Bompa, 1999)

Tingkat Pekerjaan	Energy Expenditure		Detak Jantung	Energi
	Kkal/menit	Kkal/8jam	Detak/menit	liter/menit
Undully Heavy	>12,5	>6000	>175	>2.5
Very Heavy	10,0-12,5	4800-6000	150-175	2,0-2,5
Moderate	7,5-10,0	3600-4800	125-150	1,0-1,5

Light	2,5-5,0	2400-3600	60-100	0,5-1,0
Very light	<2,5	<1200	<60	<0,5

### **2.5 Assesment Postural Control untuk Pasien Pasca Stroke**

PASS (*Postural Assessment Scale for Stroke*) adalah skala penilaian postur yang dikembangkan pada tahun 1999 oleh Benaim et al (Benaim et al., 1999). PASS berisi 12 aspek penilaian dengan 4 tingkat kesulitan yang berbeda-beda untuk menilai kemampuan pasien dalam mempertahankan atau merubah postur saat berbaring, duduk, dan berdiri. PASS terdiri dari 2 bagian, (*Maintaining posture* dan *Change posture*), masing-masing bagian terdiri dari 6 aspek penilaian dengan skala 1-4 poin. Total skor berkisar dari 0-36.

PASS merupakan salah satu *assessment* klinik yang paling bisa diandalkan dan dikatakan paling *valid* untuk menilai *postural control* pasien dalam 3 bulan *pasca stroke*. Mao et al. (2002) meneliti validitas prediktif PASS, *Berg Balance Scale*, dan *Fugl-Meyer Assessment Modified Balance Scale* pada pasien 14,30,dan 90 hari *pasca stroke* dibandingkan dengan skor *Motor Assessment Scale* pada 180 hari *pasca stroke*, dengan jumlah sampel 123 pasien. PASS menunjukkan validitas prediktif yang sangat baik.

- **Maintaining Posture**

- 1. Duduk tanpa bantuan**

0 = tidak dapat duduk

1 = dapat duduk dengan sedikit bantuan  
(contoh : dengan 1 tangan)

2 = dapat duduk lebih dari 10 detik tanpa bantuan

3 = dapat duduk dalam 5 menit tanpa bantuan

## **2. Berdiri tanpa bantuan**

- 0 = tidak dapat berdiri meskipun dengan bantuan.
- 1 = dapat berdiri dengan bantuan penuh dari 2 orang.
- 2 = dapat berdiri dengan sedikit bantuan dari 1 orang.
- 3 = dapat berdiri dengan hanya dengan bantuan 1 tangan.

## **3. Berdiri tanpa bantuan**

- 0 = tidak dapat berdiri tanpa bantuan.
- 1 = dapat berdiri tanpa bantuan selama 10 detik atau bertumpu dengan 1 kaki saja.
- 2 = dapat berdiri tanpa bantuan selama 1 menit atau berdiri sedikit asimetris.
- 3 = dapat berdiri tanpa bantuan selama lebih dari 1 menit dan pada saat bersamaan dapat menggerakkan tangan hingga lebih dari ketinggian pundak.

## **4. Berdiri pada kaki yang tidak lemah**

- 0 = tidak dapat berdiri pada kaki yang tidak lemah.
- 1 = dapat berdiri pada kaki yang tidak lemah selama beberapa detik.
- 2 = dapat berdiri pada kaki yang tidak lemah selama lebih dari 5 detik.
- 3 = dapat berdiri pada kaki yang tidak lemah selama lebih dari 10 detik.

## **5. Berdiri pada kaki yang lemah**

- 0 = tidak dapat berdiri pada kaki yang lemah.
- 1 = dapat berdiri pada kaki yang lemah. selama beberapa detik.
- 2 = dapat berdiri pada kaki yang lemah. selama lebih dari 5 detik.

3 = dapat berdiri pada kaki yang lemah. selama lebih dari 10 detik.

- ***Changing Posture***

Sistem penilaian dari aspek ke 6 hingga 12 adalah sebagai berikut (aspek 6 hingga 11 dilakukan dengan meja uji setinggi 50 cm, seperti pesawat Bobath; aspek 10 hingga 12 dilakukan tanpa bantuan apapun; tidak ada batasanlain):

6. Telentang ke bagian samping yang dikenai.
7. Telentang ke bagian samping yang tidak dikenai.
8. Telentang hingga duduk di ujung meja.
9. Duduk di ujung meja hingga telentang.
10. Duduk hingga berdiri.
11. Berdiri hingga duduk.
12. Berdiri, mengambil pensil dari lantai.

Dari aspek 6 – 12

0 = tidak dapat melakukan aktivitas tersebut.

1 = dapat melakukan aktivitas tersebut dengan banyak bantuan.

2 = dapat melakukan aktivitas tersebut dengan sedikit bantuan.

3 = dapat melakukan aktivitas tersebut tanpa bantuan.

## **2.6 Kekuatan Otot Kaki**

Kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk berkontraksi dan menghasilkan gaya. Ada banyak hal yang dapat mempengaruhi kekuatan otot , seperti operasi, cedera, ataupun penyakit tertentu seperti *stroke*. Malas berolahraga juga dapat menurunkan kekuatan otot yang dapat mengakibatkan cedera saat beraktifitas.

Ada cara tertentu untuk mengetahui kekuatan otot, yaitu dengan *Manual Muscle Testing* (MMT) atau *dynamometer*. MMT

dan *dynamometer* adalah metode yang paling sering digunakan di klinik fisioterapi untuk mengukur kekuatan otot. Dalam pemeriksaan, fisioterapis akan mendorong tubuh pasien ke arah tertentu dan pasien diminta untuk menahan dorongan tersebut, lalu fisioterapis mencatat *score* atau nilai kekuatan otot pasien, besarnya tergantung pada seberapa banyak pasien mampu menahan dorongan tersebut.

Dalam *Manual Muscle Testing* (MMT), kekuatan diukur dengan skala lima poin, seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.4 Nilai Kekuatan Otot berdasarkan *Manual Muscle Test*  
[Wahyu, 2014]

Nilai	Keterangan
0/5	Otot tidak dapat melakukan kontraksi yang bisa terlihat. Hal ini terjadi ketika otot yang lumpuh, dan kadang-kadang nyeri dapat menghalangi otot untuk berkontraksi.
1/5	Terjadi kontraksi otot namun tidak ada gerakan. Otot tidak cukup kuat untuk mengangkat bagian tubuh tertentu.
2/5	Otot dapat berkontraksi tetapi tidak bisa menggerakkan tubuh melawan gravitasi namun ketika gaya gravitasi dihilangkan dengan perubahan posisi tubuh, otot dapat menggerakkan bagian tubuh secara penuh.
3/5	Otot dapat berkontraksi dan menggerakkan bagian tubuh secara penuh melawan gaya gravitasi. Tetapi ketika fisioterapis memberikan dorongan melawan gerakan tubuh pasien (memberikan resistensi) otot tidak mampu melawan.

4/5	Otot mampu berkontraksi dan menggerakkan tubuh melawan tahanan minimal pasien dapat melawan dorongan yang diberikan fisioterapis namun tidak maksimal.
5/5	Otot berfungsi normal dan mampu melawan tahanan maksimal pasien, mampu mempertahankan kontraksi ketika dorongan maksimal diterapkan fisioterapis pada bagian tubuh pasien.

## **2.7 Intensitas Detak Jantung dalam Berolahraga untuk Pasien Pasca *Stroke***

Intensitas detak jantung merupakan faktor penting yang harus diketahui dalam berolahraga. Apabila seseorang berolahraga dibawah zona intensitas maka orang tersebut dikatakan tidak melakukan aktivitas olahraga. Namun sebaliknya apabila seseorang berolahraga melebihi intensitas yang disarankan dapat menyebabkan kram jantung atau serangan jantung. Setiap orang memiliki intensitas yang berbeda-beda sesuai dengan umur. Intensitas tiap orang dapat diukur dengan menghitung detak jantung maksimum (maksimum heart rate) kemudian dikalikan dengan kebutuhan intensitas. Dalam olahraga, diberikan 3 (tiga) tingkatan kebutuhan, yaitu:

1. Untuk sehat: 50-70% denyut nadi maksimum
2. Untuk kebugaran (fitness): 70-80% denyut nadi maksimum
3. Untuk atlet (performance): 80-100% denyut nadi maksimum.

Sedangkan menurut American Heart Association (AHA), intensitas yang dibutuhkan untuk orang *Stroke* adalah sekitar 50-80% dari denyut nadi maksimum. Berikut ini merupakan tabel 2.7 yang menunjukkan zona intensitas detak jantung berdasarkan umur menurut AHA.

Tabel 2.5 Zona Intensitas Olahraga (AHA, 2015)

<b>Age (years)</b>	<b>Estimated Maximum Heartrate</b>	<b>Target Heart Rate Zone</b>
20	200	100-160
25	195	98-156
30	190	95-152
35	185	93-148
40	180	90-144
45	175	88-140
50	170	85-136
55	165	83-132
60	160	80-128
65	155	78-124
70	150	75-120
75	145	73-116
80	140	70-112
85	135	68-108
90	130	65-104

## 2.8 Kebugaran Pasien pasca Stroke

Kebugaran adalah kemampuan fisik yang dimiliki oleh responden untuk melakukan kegiatan, pekerjaan atau aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menentukan nilai kebugaran

salah satunya dengan menggunakan VO<sub>2</sub>max dan *recovery heart rate*.

**2.8.1 Volume O<sub>2</sub> Maksimal (VO<sub>2</sub>Max)**

VO<sub>2</sub>Max adalah volume maksimal O<sub>2</sub> yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Volume O<sub>2</sub> ini adalah suatu tingkatan kemampuan respirasi tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit. Untuk mendapatkan nilai VO<sub>2</sub>Max perlu dilakukan perhitungan dimana nilai VO<sub>2</sub>Max diketahui menggunakan metode Uth–Sørensen–Overgaard–Pedersen. Berikut adalah rumus untuk mengetahui nilai dari VO<sub>2</sub>Max responden pasca *stroke*.

$$VO_2max = 15.3 \times \frac{HR_{max}}{HR_{rest}} \dots\dots\dots(2.4)$$

*HR<sub>max</sub>* = Detak jantung pada saat setelah melakukan terapi .

*HR<sub>rest</sub>* = Detak Jantung pada saat istirahat 2 menit setelah terapi (*recovery heart rate*).

Menurut Firstbeat Technologies Ltd., telah membuat klasifikasi minimal VO<sub>2</sub>Max bagi masing-masing kelompok umur dimana klasifikasi tersebut dijabarkan pada tabel berikut ini.

Tabel 2.6 Klasifikasi VO<sub>2</sub>Max Untuk Laki-Laki (Firstbeat Technology Ltd.)

Umur	Sangat Buruk	Buruk	Kurang	Stand ar	Baik	Sangat Baik	Amat Sangat Baik
20-24	<32	32-37	38-43	44-50	51-56	57-62	>62

<b>25-29</b>	<31	31-35	36-42	43-48	49-53	54-59	>59
<b>30-34</b>	<29	29-34	35-40	41-45	46-51	52-56	>56
<b>35-39</b>	<28	28-32	33-38	39-43	44-48	49-54	>54
<b>40-44</b>	<26	26-31	32-35	36-41	42-46	47-51	>51
<b>45-49</b>	<25	25-29	30-34	35-39	40-43	44-48	>48
<b>50-54</b>	<24	24-27	28-32	33-36	37-41	42-46	>46
<b>55-59</b>	<22	22-26	27-30	31-34	35-39	40-43	>43
<b>60-64</b>	<21	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	>40

Tabel 2.7 Klasifikasi VO<sub>2</sub>Max Untuk Perempuan (Firstbeat Technology Ltd.)

<b>Umur</b>	<b>Sangat Buruk</b>	<b>Buruk</b>	<b>Kurang</b>	<b>Standar</b>	<b>Baik</b>	<b>Sangat Baik</b>	<b>Amat Sangat Baik</b>
<b>20-24</b>	<27	27-31	32-36	37-41	42-46	47-51	>51
<b>25-29</b>	<26	26-30	31-35	36-40	41-44	45-49	>49
<b>30-34</b>	<25	25-29	30-33	34-37	38-42	43-46	>46
<b>35-39</b>	<24	24-27	28-31	32-35	36-40	41-44	>44
<b>40-44</b>	<23	22-25	26-29	30-33	34-37	38-41	>41
<b>45-49</b>	<21	21-23	24-27	28-31	32-35	36-38	>38
<b>50-54</b>	<19	19-22	23-25	26-29	30-32	33-36	>36
<b>55-59</b>	<18	18-20	21-23	24-27	28-30	31-33	>33
<b>60-64</b>	<16	16-18	19-21	22-24	35-27	28-30	>30

Untuk meningkatkan  $VO_2\text{Max}$ , juga dapat dilakukan dengan melakukan latihan fisik. Latihan intens lebih baik untuk meningkatkan  $VO_2\text{Max}$  dibandingkan dengan hanya melakukan latihan ringan.

### **2.9 Standar Sehat Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Orang Normal.**

Menurut Morten Kabell, Mayor, Technical and Environmental Administration dalam “The Bicycle Account 2014” kecepatan kayuh rata-rata minimal yang dapat ditempuh oleh orang sehat adalah sebesar 16,4 km/jam. Sehingga apabila responden pasca stroke mampu untuk mencapai kecepatan tersebut tanpa mengalami gangguan fisik, maka responden dapat dikatakan sudah sehat.

### **2.10 Standar Sehat Berdasarkan Energi Kayuh Orang Normal.**

Menurut Björn Ekblom, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden. Rata-rata energi yang mampu dikeluarkan ketika melakukan aktivitas latihan pada orang normal adalah sebesar 3,58-7,16 kkal/menit. Jika di bandingkan dengan tabel 2.3, intensitas latihan tersebut masuk ke dalam golongan latihan light ke moderate. Berdasarkan standar tersebut, responden pasca stroke dapat dikatakan sehat jika responden mampu mengeluarkan energi sebesar standar yang telah ditetapkan tanpa mengalami gangguan fisik atau kesulitan bernafas.

### **2.11 Standar Sehat Berdasarkan Recovery Heart Rate Orang Normal.**

Menurut Hannah Kitzmiller, yang dikutip dari laman

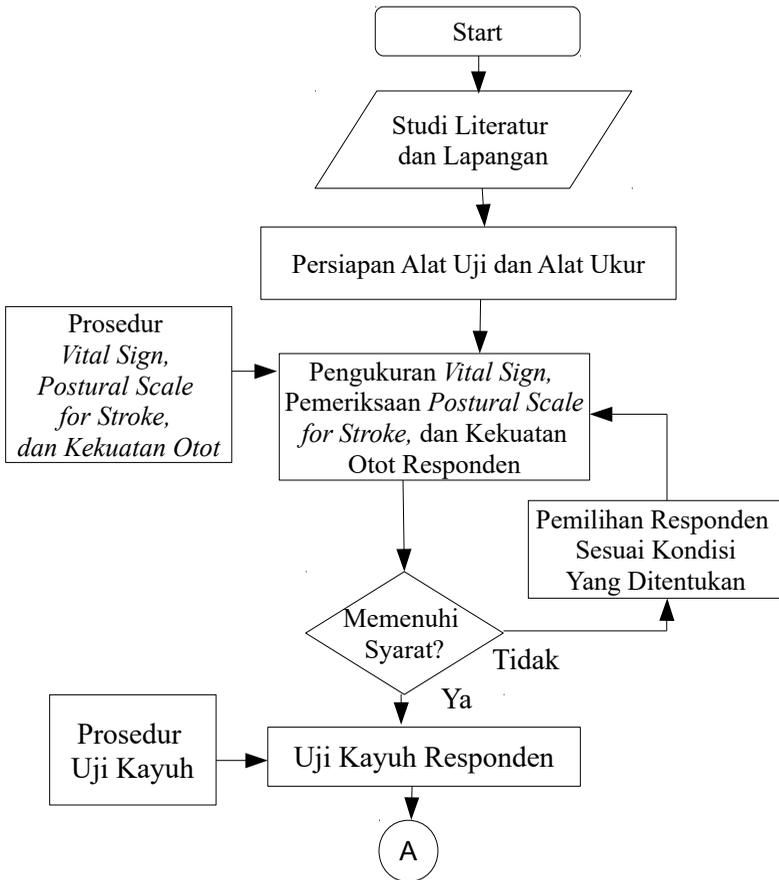
echancedmedicalcare.com, Untuk mengetahui kemampuan recovery heart rate adalah dengan membandingkan hasil pengukuran recovery heart rate dengan standar yang telah ditetapkan. Dimana standar recovery heart rate oleh orang normal atau sehat adalah sebesar 22-52 bpm. Jika responden mampu mencapai nilai yang ditetapkan, maka responden tersebut dapat dikatakan sehat.

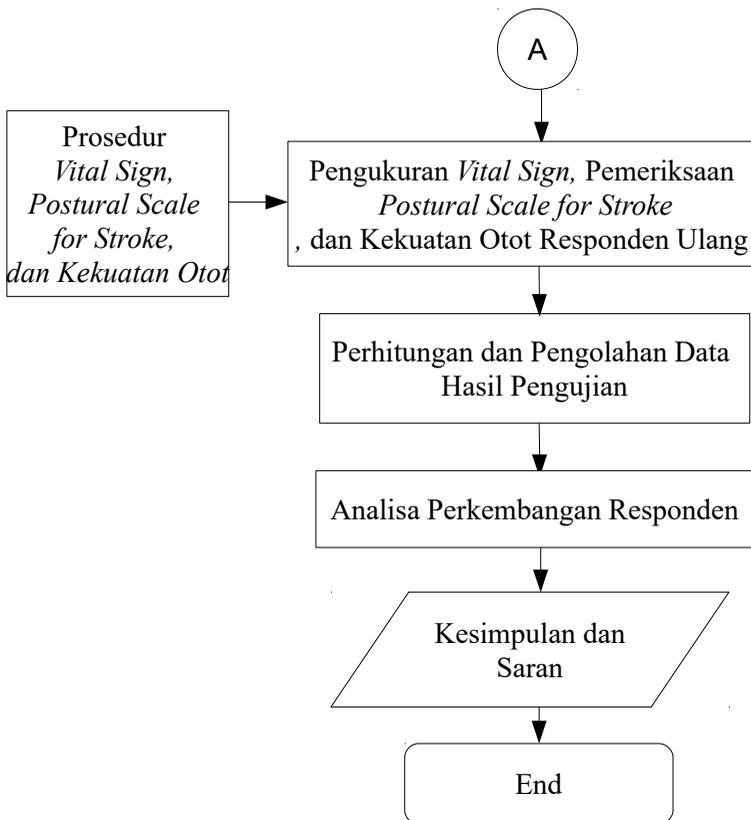
### **2.12 Standar Sehat Berdasarkan VO<sub>2</sub>Max orang Normal.**

Firstbeat Technology Ltd. telah menetapkan standar VO<sub>2</sub>Max berdasarkan gender dan umur. Sehingga dari acuan tersebut dapat diketahui apakah responden tersebut sudah mampu mencapai standar dengan membandingkan hasil perkembangan responden dengan standar tersebut. Jika responden tersebut mampu mencapai standar yang telah ditetapkan, maka responden tersebut dapat dikatakan sehat. Tabel 2.6 dan 2.7 menjelaskan standar tersebut.

# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Studi Literatur dan Lapangan

Studi literatur dan lapangan dilakukan untuk mengkaji permasalahan, mendalami landasan teori yang berhubungan

dengan permasalahan, dan mengkaji hasil penelitian terdahulu guna untuk menghindari duplikasi penelitian dan menunjang perumusan masalah.

### 3.3 Persiapan Peralatan Uji

Adapun beberapa peralatan uji yang harus dipersiapkan saat akan melakukan pengujian sepeda pasca *stroke* untuk terapi responden antara lain *stopwatch*, *cyclometer*, kamera digital, dan tensimeter.

#### 3.3.1 *Stopwatch*

*Stopwatch* digunakan untuk mengukur waktu dan membantu proses pengukuran detak jantung secara manual. *Stopwatch* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Stopwatch*

#### 3.3.2 *Cyclometer*

*Cyclometer* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan kayuhan pada saat responden mengayuh sepeda pasca *stroke*. Alat tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.3 sebagai berikut.

Gambar 3.3 *Cyclometer*

### 3.3.3 Kamera digital

Kamera digital digunakan untuk mendokumentasikan pengujian yang telah dilakukan. Selain itu kamera digital juga digunakan untuk merekam uji kayuh responden pasca *stroke* untuk mengetahui jumlah putaran kayuh yang terjadi. Dengan hasil dokumentasi yang diperoleh penguji dapat memperoleh evaluasi selain dari pengamatan secara langsung. Alat tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.5 di bawah ini.



Gambar 3.4 Kamera Digital

### 3.3.4 Tensimeter

Gambar 3.5 merupakan tensimeter. Alat ini digunakan untuk mengukur tekanan darah responden sebelum dan sesudah mengayuh sepeda pasca *stroke*.



Gambar 3.5 Tensimeter

### 3.4 Pengukuran *Vital Sign* Responden Pasca *Stroke*

Pengukuran *vital sign* dilakukan untuk mengetahui kondisi *vital* dari responden pasca *stroke* guna memantau keadaan pasien pasca *stroke* dalam batas ketentuan yang diijinkan. *Vital sign* yang diukur terdiri dari pengukuran tekanan darah, intensitas nafas, dan detak jantung responden pasca *stroke*. Prosedur dalam melakukan pengukuran *vital sign* telah dibuat oleh (Wardani, 2016) dokumen atau lembar isian vital sign dapat dilihat pada tabel 3.1. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah uji kayuh. Setelah dilakukan pengukuran *vital sign*, maka data hasil pengukuran tersebut dimasukkan ke dalam lembar pengukuran yang telah dibuat oleh (Wardani, 2016).

Tabel 3.1 lembar pengisian Vital Sign

No		Hasil Pengukuran Detak Jantung				Hasil Pengukuran Intensiitas Nafas				Hasil Pengukuran Tekanan Darah		Nama & Pang Pemeriksa
Tanggal		Sebelum Mengayuh	Setelah Mengayuh			Sebelum Mengayuh	Setelah Mengayuh			Sebelum Mengayuh	Setelah Mengayuh	
1												
2												
3												
...	...											
dit	dit											
<b>REKOMENDASI :</b> ..... ..... ..... .....												
TTD Pasien / Keluarga / Lainnya						Dokter						
(.....)						(.....)						
Tanda tangan, Nama terang						Tanda tangan, Nama terang						

Pengukuran detak jantung responden, bagian isian hasil pengukuran dapat diisi seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Lembar Pengisian Hasil Pengukuran Detak Jantung.

Hasil Pengukuran Detak Jantung				
No.	Sebelum Men- gayuh	Setelah Mengayuh		
		3 Menit	5 menit	5 Menit
1.				

2.				
----	--	--	--	--

Dengan cara yang sama juga dilakukan pengukuran intensitas nafas masing-masing responden dan hasilnya dapat diisi pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Lembar Pengisian Hasil Pengukuran Intensitas Nafas.

Hasil Pengukuran Intensitas Nafas				
No.	Sebelum Mengayuh	Setelah Mengayuh		
		3 Menit	5 menit	5 Menit
1.				
2.				

Pada bagian akhir pengukuran *vital sign* adalah pengukuran tekanan darah masing -masing responden dan hasilnya dapat diisi pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Lembar Pengisian Hasil Pengukuran Tekanan Darah.

Hasil pengukuran Tekanan Darah		
No.	Sebelum Mengayuh	Setelah Mengayuh
1.		
2.		
3.		



### 3.6 Uji Kayuh

Pengujian dilakukan dengan pengayuhan pedal sepeda secara statis oleh responden pasca *stroke*. Uji kayuh bertujuan untuk mengetahui kecepatan yang mampu ditempuh oleh responden pasca *stroke* pada saat mengayuh sepeda. Sehingga kecepatan sepeda tidak akan ditentukan dan dikayuh semampu responden. Prosedur uji kayuh sudah dibuat oleh (Wardani, 2016) . Dokumen penyimpanan data untuk uji kayuh tersebut dapat dilihat pada tabel 3.6. Sebelum uji kayuh dilakukan, sepeda diatur terlebih dahulu dengan memberikan penyangga roda pada bagian belakang sepeda seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 3.6 Pengaturan Sepeda Pasca Stroke Sebelum Dilakukan Uji Kayuh

Setelah sepeda diatur seperti pada gambar diatas, maka sepeda siap dikayuh.

Tabel 3.6 Lembar Pengisian Kecepatan Kayuh.

Lembar Kecepatan Kayuh																				
Terapi Ke	Kecepatan Kayuh Pada Menit Ke-																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				

### 3.7 Pengukuran *Vital Sign* Ulang Responden

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa pengukuran *vital sign* dilakukan sebelum dan sesudah melakukan uji kayuh. Sehingga pada saat setelah melakukan uji kayuh, perlu pengukuran kembali untuk mengetahui kondisi responden. Setelah dilakukan pengukuran data hasil tersebut dimasukkan ke dalam tabel 3.2, 3.3, dan 3.4.

### 3.8 Pengolahan Data Hasil Pengujian

Data yang telah diambil pada uji kayuh, pengukuran *vital sign*, *postural assesment for stroke* (PASS) dan kekuatan otot, kemudian diolah. Dari pengolahan data tersebut, akan dapat diketahui energi kayuh masing-masing responden disamping itu dapat diketahui perkembangan tingkat kebugaran responden yang terdiri dari energi kayuh,  $VO_2Max$ , dan *recovery heart rate* sehingga diketahui apakah responden mengalami peningkatan kebugaran setelah dilakukan pengujian.

### **3.9 Penyusunan Analisa Perkembangan Responden**

Penyusunan dilakukan setelah dilakukan pengolahan data. Hasil data tersebut kemudian dilakukan analisa proses perkembangan yang terjadi sehingga dari hasil analisa tersebut, dapat diketahui perkembangan responden baik perkembangan *postural assessment scale for stroke*, kekuatan otot, kecepatan kayuh dan kebugaran responden.

### **3.10 Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan berisi tentang poin penting dan evaluasi yang dapat diambil dari keseluruhan hasil dari pengujian yang telah dilakukan pada penelitian.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## **BAB IV**

### **APLIKASI SEPEDA UNTUK TERAPI RESPONDEN**

#### **4.1 Responden Pasca *Stroke***

Responden yang menjalani terapi menggunakan sepeda *pasca stroke* ini adalah responden *pasca stroke* yang terlebih dahulu telah memenuhi persyaratan yaitu telah melewati masa kritis yaitu tiga bulan setelah mengalami serangan *stroke*, kondisi tubuh stabil yang ditandai dengan kondisi *vital sign* yang normal bagi tiap-tiap responden. Hal itu dikarenakan kondisi pasien mulai stabil pada saat 3 bulan setelah serangan *stroke*. Pada penelitian ini, responden *pasca stroke* yang memenuhi syarat untuk melakukan terapi ini berjumlah enam orang yang terdiri dari lima orang laki-laki dan satu orang perempuan. Kemudian sebelum dilakukan terapi, masing-masing responden diminta persetujuan dan kesanggupan dalam mengikuti terapi. Lembar *concern* atau surat persetujuan dapat dilihat pada lampiran 1.25 sampai 1.26. Tabel 4.1 merupakan penjabaran kondisi masing-masing responden *pasca stroke*.

Uji kayuh sepeda *pasca stroke* dilakukan di Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Umum Haji Surabaya dan masing-masing rumah responden *pasca stroke* dari tanggal 9 Mei 2016 – 17 Juni 2016.

Tabel 4.1 Kondisi Pasien Pasca Stroke

<b>Kondisi Pasien Pasca Stroke</b>	
	<b>Responden A</b>
	<b>Nama</b>   Septady Kusmantoyo

	<b>Umur</b>	59 Tahun
	<b>Berat</b>	70 Kg
	<b>Tinggi</b>	170 Cm
	<b>Kondisi</b>	Sudah 4 tahun terakhir mengalami <i>stroke</i> yang disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah. Mengalami dampak <i>Stroke</i> pada bagian kanan tubuh, sudah dapat berjalan tanpa alat bantu namun telapak kaki masih cenderung mencengkeram apabila ada rintangan pada lintasan jalan dan masih kaku untuk menekuk. Beliau rutin melakukan terapi sebanyak tiga kali dalam seminggu. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i> .
	<b>Responden B</b>	
	<b>Nama</b>	Suyono
	<b>Umur</b>	54 Tahun
	<b>Berat</b>	65 Kg
	<b>Tinggi</b>	159 Cm
	<b>Kondisi</b>	Sudah 2 tahun terakhir mengalami <i>stroke</i> . <i>Stroke</i>

	<p>pada bagian kanan tubuh, dapat berjalan dengan alat bantu, kaki kanan masih diseret saat berjalan, tangan masih kaku untuk digerakkan. Rutin melakukan terapi sebanyak tiga kali dalam seminggu. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>.</p>										
	<p style="text-align: center;"><b>Responden C</b></p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="564 804 669 852"><b>Nama</b></td> <td data-bbox="669 804 965 852">Hendro Martojo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 852 669 900"><b>Umur</b></td> <td data-bbox="669 852 965 900">70 Tahun</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 900 669 948"><b>Berat</b></td> <td data-bbox="669 900 965 948">68 Kg</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 948 669 995"><b>Tinggi</b></td> <td data-bbox="669 948 965 995">172 Cm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="564 995 669 1361"><b>Kondisi</b></td> <td data-bbox="669 995 965 1361"> <p><i>Stroke</i> pada bagian kanan tubuh, sudah dapat berjalan tanpa alat bantu, bagian tangan dan kaki masih kaku untuk digerakkan. Rutin melakukan terapi tiga kali dalam satu minggu dan rajin berolahraga. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>.</p> </td> </tr> </table>	<b>Nama</b>	Hendro Martojo	<b>Umur</b>	70 Tahun	<b>Berat</b>	68 Kg	<b>Tinggi</b>	172 Cm	<b>Kondisi</b>	<p><i>Stroke</i> pada bagian kanan tubuh, sudah dapat berjalan tanpa alat bantu, bagian tangan dan kaki masih kaku untuk digerakkan. Rutin melakukan terapi tiga kali dalam satu minggu dan rajin berolahraga. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>.</p>
<b>Nama</b>	Hendro Martojo										
<b>Umur</b>	70 Tahun										
<b>Berat</b>	68 Kg										
<b>Tinggi</b>	172 Cm										
<b>Kondisi</b>	<p><i>Stroke</i> pada bagian kanan tubuh, sudah dapat berjalan tanpa alat bantu, bagian tangan dan kaki masih kaku untuk digerakkan. Rutin melakukan terapi tiga kali dalam satu minggu dan rajin berolahraga. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>.</p>										

	<b>Responden D</b>	
	<b>Nama</b>	Umi
	<b>Umur</b>	54 Tahun
	<b>Berat</b>	61 Kg
	<b>Tinggi</b>	160 Cm
	<b>Kondisi</b>	Mengalami <i>stroke</i> ringan. Mengalami dampak <i>stroke</i> pada bagian kiri tubuh, dapat berjalan tanpa alat bantu, tetapi masih kaku pada bagian kaki dan tangan. Hanya melakukan terapi satu kali dalam seminggu. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>
	<b>Responden E</b>	
	<b>Nama</b>	Kasno
	<b>Umur</b>	59 Tahun
	<b>Berat</b>	53 Kg
	<b>Tinggi</b>	155 Cm
	<b>Kondisi</b>	Sudah mengalami keadaan pasca <i>stroke</i> selama 12 tahun. Tidak pernah melakukan

	<p>kegiatan rehabilitasi maupun latihan sendiri sehingga perkembangannya motoriknya sangat lambat. Baru mengikuti rehabilitasi di Rumah Sakit Haji selama 3 minggu terakhir.</p>										
	<p style="text-align: center;"><b>Responden F</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="557 675 675 722"><b>Nama</b></td> <td data-bbox="675 675 965 722">Tavip</td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 722 675 770"><b>Umur</b></td> <td data-bbox="675 722 965 770">52 Tahun</td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 770 675 818"><b>Berat</b></td> <td data-bbox="675 770 965 818">67 Kg</td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 818 675 866"><b>Tinggi</b></td> <td data-bbox="675 818 965 866">170 Cm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="557 866 675 1323"><b>Kondisi</b></td> <td data-bbox="675 866 965 1323"> <p>Anggota tubuh bagian kanan mengalami kelumpuhan. <i>Stroke</i> pada bagian kanan tubuh, sudah dapat berjalan tanpa alat bantu, namun masih mengalami kesulitan untuk menekuk persendian tangan dan kaki. Terapi dilakukan sebanyak satu kali dalam satu minggu. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>.</p> </td> </tr> </table>	<b>Nama</b>	Tavip	<b>Umur</b>	52 Tahun	<b>Berat</b>	67 Kg	<b>Tinggi</b>	170 Cm	<b>Kondisi</b>	<p>Anggota tubuh bagian kanan mengalami kelumpuhan. <i>Stroke</i> pada bagian kanan tubuh, sudah dapat berjalan tanpa alat bantu, namun masih mengalami kesulitan untuk menekuk persendian tangan dan kaki. Terapi dilakukan sebanyak satu kali dalam satu minggu. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>.</p>
<b>Nama</b>	Tavip										
<b>Umur</b>	52 Tahun										
<b>Berat</b>	67 Kg										
<b>Tinggi</b>	170 Cm										
<b>Kondisi</b>	<p>Anggota tubuh bagian kanan mengalami kelumpuhan. <i>Stroke</i> pada bagian kanan tubuh, sudah dapat berjalan tanpa alat bantu, namun masih mengalami kesulitan untuk menekuk persendian tangan dan kaki. Terapi dilakukan sebanyak satu kali dalam satu minggu. Memiliki penyakit bawaan <i>hypertensi</i>.</p>										

Sebelum dilakukan proses terapi menggunakan sepeda pasca stroke, responden terlebih dahulu diminta persetujuan dalam melakukan proses terapi. Persetujuan dilakukan dengan memberikan lembar concern kepada responden. Hal itu bertujuan untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan ketika dilakukan terapi.

#### 4.2 Pengukuran *Vital Sign*

Pada saat sebelum dan sesudah melakukan uji kayak, penguji menanyakan kondisi objektif dan melakukan pengukuran *vital sign* yang terdiri dari tekanan darah, nadi, dan intensitas nafas responden *pasca stroke* untuk memastikan responden *pasca stroke* sedang dalam kondisi yang diijinkan untuk melakukan terapi menggunakan sepeda *pasca stroke*. Pengukuran *vital sign* dilakukan berdasarkan prosedur pengukuran *vital sign* yang dibuat oleh (Wardani, 2016) contoh pengukuran *vital sign* yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.1. Semua data pengukuran *vital sign* dicatat dan dapat dilihat pada lampiran 1.1 hingga lampiran 1.24 .



Gambar 4.1 Pengukuran *Vital Sign* Pada Responden *Pasca Stroke*

### 4.3 Uji Kayuh

Setelah dilakukan pengukuran *vital sign*, maka dilakukan pengambilan dengan melakukan uji kayuh oleh responden. Uji kayuh dilakukan untuk mengetahui perkembangan kecepatan kayuh dan perubahan kondisi responden sebelum dan sesudah terapi menggunakan sepeda *pasca stroke*. Sesuai dengan ketentuan tim etik dari RSU Haji Surabaya pada tanggal 10 Februari 2016, uji kayuh yang diterapkan pada responden *pasca stroke* dilakukan secara statis di dalam ruangan dan harus dipantau oleh tenaga medis dari RSU Haji Surabaya untuk mengurangi resiko yang mungkin dapat terjadi mengingat kondisi responden *pasca stroke* belum mencapai kondisi sehat secara maksimal dan belum terbiasa menggunakan sepeda *pasca stroke*. Pengujian secara statis juga dimaksudkan untuk mempermudah tenaga medis dan tim tugas akhir ini dalam memantau kondisi aktual responden selama melakukan uji kayuh.

Pada uji kayuh ini, 3 responden *pasca stroke*, yaitu responden A, B, dan C melakukan 10 kali terapi selama satu bulan dan 3 responden sisanya, yaitu responden D, E dan F hanya melakukan 3 kali terapi selama satu bulan. Hal ini dikarenakan ketiga responden tersebut hanya mampu datang ke rehabilitasi medik untuk melakukan terapi hanya sekali dalam seminggu sedangkan responden A, B, dan C melakukan terapi sebanyak 3 kali dalam seminggu. Proses uji kayuh oleh responden dapat dilihat pada gambar 4.3.

Pada saat proses terapi, uji kayuh dilakukan dengan melakukan kayuhan selama 3 menit pada sesi pertama lalu responden melakukan istirahat selama 2 menit sebelum dilanjutkan kayuhan yang kedua selama 5 menit.



Gambar 4.2 Responden Melakukan Kayuhan Saat Terapi

Setelah kayuhan kedua responden melakukan istirahat kembali sebelum melakukan kayuhan yang ketiga atau yang terakhir selama 5 menit. Selain itu, uji kayuh juga dilakukan dengan tanpa beban yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan kecepatan kayuh dan perkembangan kebugaran responden *pasca stroke* dengan tanpa membebani responden. Data hasil uji kayuh dapat dilihat pada gambar 4.3 dan 4.4.

Lembar Kecepatan Kayuh Responden A																				
Terapi Ke	Kecepatan Kayuh Pada Menit Ke																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	8	8																		
2	9	10	9	11	10	10	11	11	13											
3	8	13	15		15	16		19	20											
4	12	14	15	15	17			16	16	16	16	16	17	15			17	17	18	
5	17	17	17		16	16	16	18	18				17	17	18	17	17			
6	17	17	18			18	19	19	18	18			17	17	18	18	17			
7	17	19	17			17	19	18	17	18			18	18	18	17	17			
8	17	17	17			18	18	19	19	18			19	18	18	18	18			
9	18	17	17			18	18	18	18	17			19	19	20	18	18			
10	20	19	19			20	20	20	19	18			22	20	20	18	19			

a)

Lembar Kecepatan Kayuh Responden B																				
Terapi Ke	Kecepatan Kayuh Pada Menit Ke																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	5	3	4	5	7	6	7	8	9	10	10	10	11	10						
2	6	5	7		10	10	10	8	10					11	12	11	11	11		
3	10	12	12		12	12	12	12	12					13	13	12	12	10		
4	16	16	15		15	17	16	15	15					17	17	16	15	15		
5	15	15	15		15	16	16	17	17					17	17	16	15	16		
6	15	15	16		17	17	18	16	16					17	17	16	15	16		
7	16	17	17		16	17	16	16	16					17	17	16	16	16		
8	16	18	16		16	17	17	16	16					18	17	16	15	15		
9	18	18	17		17	17	17	16	16					17	17	15	15	15		
10	18	18	17		17	17	16	16	15					17	17	16	16	16		

b)

Lembar Kecepatan Kayuh Responden C																				
Terapi Ke	Kecepatan Kayuh Pada Menit Ke																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	10	11	12		15	17	11	14	16					12	13	12	14	14		
2	13	14	14		15	16	16	13	15											
3	13	14	14		15	15	15	15	15					16	15	15	16	15		
4	14	14	14		15	15	16	15	15					16	15	15	16	15		
5	14	15	14		15	15	16	16	15					16	15	16	16	15		
6	15	15	15		15	16	16	15	16					16	15	16	16	16		
7	16	16	16		15	15	17	17	18					16	15	16	16	16		
8	16	15	15		17	17	17	16	16					17	17	16	16	15		
9	15	15	16		16	17	17	17	16					16	17	16	17	17		
10	17	16	16		17	16	17	18	18					17	16	17	16	17		

c)

Gambar 4.3 Data Hasil Uji Kayuh Responden a) A, b) B, c) C.

Lembar Kecepatan Kayuh Responden D																				
Terapi Ke	Kecepatan Kayuh Pada Menit Ke																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	8	8	9			9	9	9	10	9				10	7	8	9	10		
2	8	8	7			9	9	9	9	9				9	10	10	10	10		
3	9	9	10			10	9	9	10	9				10	8	8	9	10		

a)

Lembar Kecepatan Kayuh Responden E																				
Terapi Ke	Kecepatan Kayuh Pada Menit Ke																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	17	17	17			16	16	16	18	18				17	17	18	17	17		
2	16	17	17			17	17	18	18	18				17	16	16	17	16		
3	17	18	17			17	18	17	18	18				17	17	17	17	17		

b)

Lembar Kecepatan Kayuh Responden F																				
Terapi Ke	Kecepatan Kayuh Pada Menit Ke																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	13	14	14			15	14	14	14	13			14	13	13	13	13			
2	13	13	13			14	14	14	14	15			15	14	14	13	13			
3	14	14	14			15	14	14	15	14			14	14	14	14	14			

c)

Gambar 4.4 Data Hasil Uji Kayuh Responden a) D, b) E, c) F.

## **BAB V**

### **PERHITUNGAN DAN ANALISA PERKEMBANGAN RESPONDEN**

#### **5.1 Perhitungan dan Pengolahan Data Hasil Uji Kayuh**

Setelah dilakukan pengambilan data pada saat uji kayuh, maka kemudian dilakukan perhitungan dan pengolahan data yang telah didapatkan untuk mengetahui tingkat kebugaran responden. Data hasil uji kayuh dapat dilihat pada lampiran 1.1 sampai dengan lampiran 1.24. Kemudian dari hasil perhitungan dilakukan analisa untuk mengetahui perkembangan responden. Antara lain perkembangan *postural assessment for stroke* (PASS) dan kekuatan otot. Namun, ada cara lain untuk mengetahui perkembangan responden yaitu dengan mengetahui perkembangan kebugaran responden dimana kebugaran responden dipengaruhi oleh VO<sub>2</sub>Max, energi kayuh, dan *recovery heart rate*.

##### **5.1.1 Perhitungan Energi Kayuh**

Energi kayuh adalah energi yang dapat dikeluarkan oleh responden selama melakukan aktivitas atau kerja. Nilai dari energi kayuh bergantung pada nilai perubahan detak jantung. Yaitu detak jantung sebelum mengayuh dan detak jantung setelah mengayuh. Dari perubahan detak jantung tersebut dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai energi kayuh menggunakan persamaan 2.2 dan 2.3. Berikut adalah contoh perhitungan energi kayuh.

Contoh Perhitungan Energi

$$KE = Et - Ei$$

Dimana:

$$Et = 1.80 - 0.22x + (4.71 \times 10^{-4})x^2$$

$$Ei = 1.80 - 0.22x + (4.71 \times 10^{-4})x^2$$

Jika nilai detak jantung setelah melakukan kerja = 90 bpm, maka:

$$Et = 1.80 - 0.022(90) + (4.71 \times 10^{-4})90^2$$

$$Et = 3.6351 \text{ kkal/menit}$$

Jika nilai detak jantung pada waktu sebelum melakukan kerja = 80 bpm, maka:

$$Et = 1.80 - 0.022(80) + (4.71 \times 10^{-4})80^2$$

$$Et = 3.0544 \text{ kkal/menit}$$

Maka energi yang dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut adalah sebesar:

$$KE = Et - Ei$$

$$KE = 3.6351 - 3.0544$$

$$KE = 0.5807 \text{ kkal/menit}$$

Hasil perhitungan energi kayuh untuk masing-masing responden pasca *stroke* dapat dilihat pada lampiran 1.13 sampai

dengan lampiran 1.18. Dari hasil perhitungan tersebut maka dapat dilakukan *plotting* untuk mengetahui grafik perkembangan energi kayuh masing-masing responden pasca *stroke*.

### 5.1.2 Perhitungan VO<sub>2</sub>Max

VO<sub>2</sub>Max adalah volume maksimal O<sub>2</sub> yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Volume O<sub>2</sub> ini adalah suatu tingkatan kemampuan respirasi tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit. Untuk mendapatkan nilai VO<sub>2</sub>Max perlu dilakukan perhitungan dimana nilai VO<sub>2</sub>Max diketahui menggunakan metode Uth–Sørensen–Overgaard–Pedersen. Berikut adalah contoh perhitungan menggunakan persamaan 2.4 untuk mengetahui nilai dari VO<sub>2</sub>Max responden pasca *stroke*.

Contoh Perhitungan VO<sub>2</sub>Max.

$$VO_2max = 15.3 \times \frac{HR_{max}}{HR_{rest}}$$

Dimana:

$$HR_{max} = 208 - (Age \times 0.7)$$

Jika Umur = 59 Tahun maka:

$$HR_{max} = 208 - (59 \times 0.7)$$

$$HR_{max} = 166.7 \text{ bpm}$$

Jika  $HR_{rest} = 66$  bpm maka:

$$VO_2max = 15.3 \times \frac{166.7}{66}$$

$$VO_2max = 15.3 \times \frac{166.7}{66}$$

$$VO_2max = 38.644 \text{ liter/ menit}$$

Hasil perhitungan  $VO_2Max$  untuk masing-masing responden pasca *stroke* dapat dilihat pada lampiran 1.19 sampai dengan lampiran 1.24. Dari hasil perhitungan tersebut maka dapat dilakukan *plotting* untuk mengetahui grafik perkembangan  $VO_2Max$  masing-masing responden pasca *stroke*.

### 5.1.3 Perhitungan *Recovery Heart Rate* Setelah *Exercise*

Penurunan detak jantung (*recovery heart rate*) setelah *exercise* adalah salah satu faktor untuk mengetahui kebugaran seseorang. Semakin cepat penurunan yang terjadi, maka semakin bugar orang tersebut. Patokan yang digunakan adalah istirahat selama 2 menit setelah *exercise* dimana pada hasil pengambilan datanya akan dihitung menggunakan persamaan 2.1 seperti contoh perhitungan di bawah ini.

Contoh Perhitungan *Recovery Heart Rate* Setelah *Excercise*.

$$\Delta HR_{fit} = HR_{work} - HR_{afterwork}$$

Jika nilai  $HR_{work}$  adalah sebesar 90 bpm dan nilai  $HR_{afterwork}$  adalah sebesar 85 bpm maka:

$$\Delta HR_{fit} = 90-85$$

$$\Delta HR_{fit} = 5 \text{ bpm}$$

Hasil perhitungan penurunan detak jantung untuk masing-masing responden pasca *stroke* dapat dilihat pada lampiran 1.1 sampai dengan lampiran 1.6. Dari hasil perhitungan tersebut maka dapat dilakukan *plotting* untuk mengetahui grafik perkembangan *recovery heart rate* masing-masing responden pasca *stroke*.

## **5.2 Analisa Perkembangan Responden Pasca Stroke**

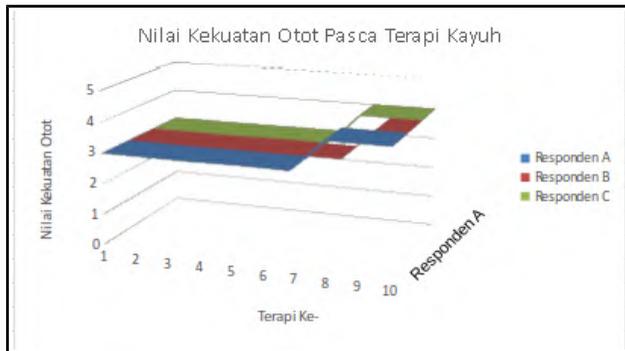
Setelah dilakukan pengolahan data, maka hasil olahan data tersebut dilakukan analisa untuk mengetahui tren perkembangan pada masing-masing responden *pasca stroke*.

Terapi kayuh dengan menggunakan sepeda pasca *stroke* yang dilakukan oleh responden pasca *stroke* dapat dievaluasi dan dianalisa dengan parameter berupa perkembangan kekuatan otot dan nilai *Postural Assessment Scale for Stroke* (PASS). Selain itu ada cara lain yang digunakan untuk mengetahui perkembangan responden yaitu dengan melakukan analisa perkembangan kebugaran responden.

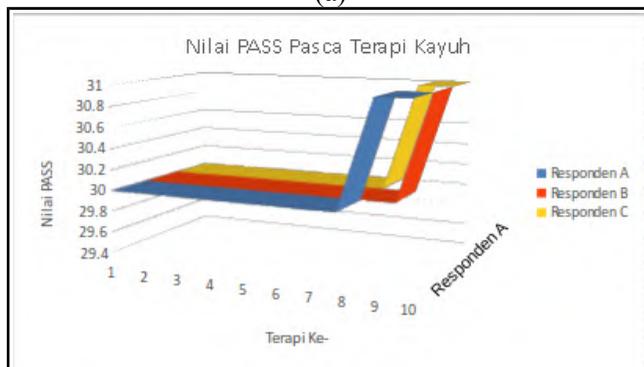
### **5.2.1 Nilai Kekuatan Otot dan Postural Assessment Scale for Stroke terhadap Waktu Terapi**

#### **5.2.1.1 Kekuatan Otot dan Postural Assessment Scale for Stroke terhadap Waktu Terapi Responden A,B dan C**

Grafik perkembangan kekuatan otot dan *postural assesment scale for stroke* pada responden A, B, dan C dapat dilihat pada gambar 5.1.



(a)



(b)

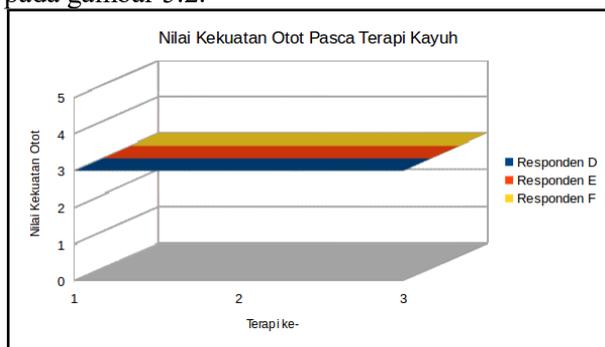
Gambar 5.1 Grafik Perkembangan Responden A, B, dan C Pasca Terapi terhadap (a) Kekuatan Otot , dan (b) Nilai *Postural Assessment Scale for Stroke* (PASS)

Berdasarkan Gambar 5.1 (a), dalam sepuluh kali terapi kayuh, nilai kekuatan otot responden A dan C mengalami perkembangan sebesar satu angka, yang semula bernilai 3, setelah

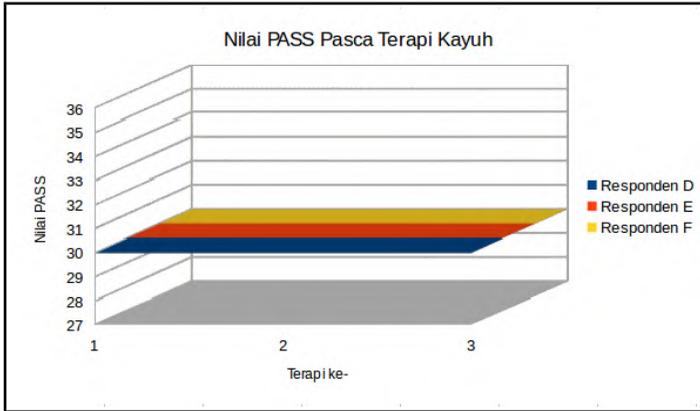
melakukan terapi sebanyak delapan kali, kekuatan otot Responden A dan C meningkat menjadi 4. Responden B mengalami perkembangan kekuatan otot yang semula bernilai 3 menjadi 4 setelah melakukan terapi sebanyak Sembilan kali. Dalam gambar 5.1 (b) perkembangan Nilai *postural assessment scale for stroke* (PASS) Responden A dan C menunjukkan peningkatan dari nilai yang awalnya hanya 30 poin menjadi 31 poin setelah melakukan terapi sebanyak sembilan kali, dengan nilai maksimum PASS adalah 36. Sedangkan Responden B baru mengalami peningkatan nilai PASS menjadi 31 poin setelah melakukan sepuluh kali terapi kayuh. Dari grafik pada Gambar 5.1 dapat dilihat bahwa kekuatan otot dan PASS dapat ditingkatkan setelah melakukan beberapa kali terapi, dan bukanlah suatu perkembangan yang bisa didapatkan secara instan.

### 5.2.1.2 Nilai Kekuatan Otot dan Postural Assessment Scale for Stroke terhadap Waktu Terapi Responden D, E dan F

Grafik perkembangan kekuatan otot dan *postural assesment scale for stroke* pada responden D, E, dan F dapat dilihat pada gambar 5.2.



(a)



(b)

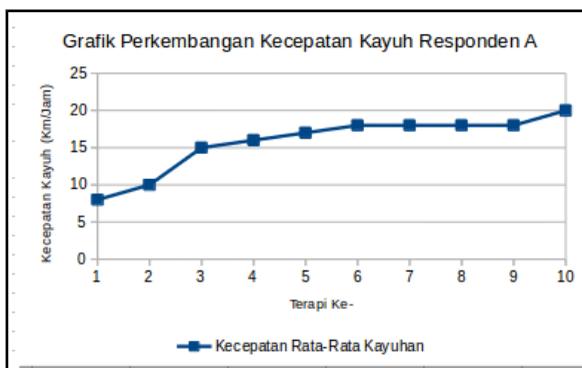
Gambar 5.2 Grafik Perkembangan Responden D, E, dan F Pasca Terapi terhadap (a) Kekuatan Otot, dan (b) Nilai Postural Assessment Scale for Stroke (PASS)

Berdasarkan Gambar 5.2 (a), dalam tiga kali terapi kayuh, nilai Kekuatan Otot Responden D, E, dan F belum mengalami perkembangan dan tetap memiliki nilai kekuatan otot 3. setelah melakukan terapi sebanyak tiga kali, *nilai postural assessment scale for stroke* Responden D,E, dan F pun stagnan pada angka 30 sejak awal terapi kayuh hingga terapi yang ketiga kalinya seperti yang terlihat pada Gambar 5.2 (b). Seperti yang telah dibahas pada Responden A, B, dan C, nilai kekuatan otot dan *postural assessment scale for stroke* (PASS) dapat ditingkatkan setelah melakukan beberapa kali terapi, dan bukanlah suatu perkembangan yang bisa didapatkan secara instan. Selain itu, faktor motivasi internal juga mempengaruhi hasil perkembangan fisik yang akan dicapai pasien pasca stroke.

## 5.2.2 Perkembangan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Responden Pasca Stroke

### 5.2.2.1 Kecepatan Kayuh Rata-Rata Pada Responden A, B, dan C.

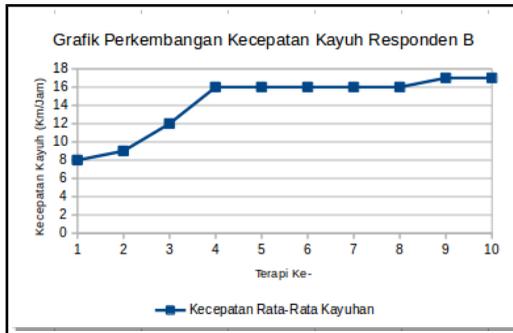
Grafik perkembangan kecepatan kayuh rata-rata pada responden A, B, dan C dapat dilihat pada gambar 5.3, 5.4, dan 5.5.



Gambar 5.3 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada Responden A.

Pada grafik diatas dapat dilihat pada saat melakukan terapi pertama, responden A mampu melakukan kayuhan dengan kecepatan rata-rata 8 km/jam. Pada terapi yang kedua, terjadi peningkatan kecepatan rata-rata kayuhan yang awalnya hanya 8 km/jam menjadi 10 km/jam naik sebesar 2 km/jam. Pada terapi yang ketiga, terjadi peningkatan kecepatan rata-rata yang cukup signifikan oleh responden A sebesar 5 km/jam menjadi 15 km/jam. Pada terapi yang keempat, responden A mengalami

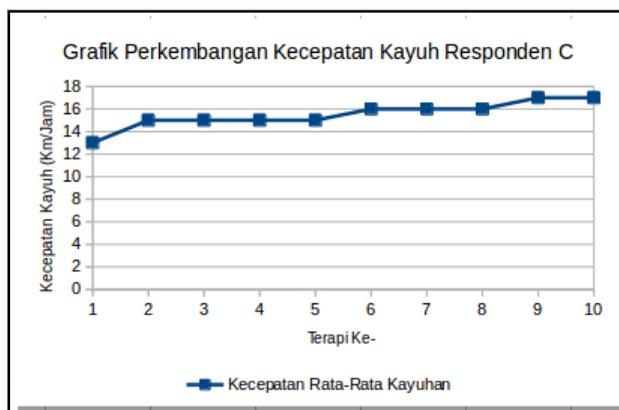
peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 1 km/jam menjadi 16 km/jam. Pada terapi kelima, responden A kembali mengalami peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 1 km/jam menjadi 17 km/jam. Begitu juga dengan terapi keenam, responden A mengalami peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 1 km/jam menjadi 18 km/jam. Sehingga pada terapi keempat, kelima dan keenam, responden A mengalami peningkatan kecepatan rata-rata yang konstan. Pada terapi ketujuh, kedelapan dan kesembilan tidak terjadi peningkatan kecepatan rata-rata kayuhan dan kecepatan rata-rata tetap berkisar sebesar 18 km/jam. Dan pada terapi yang terakhir yaitu pada terapi yang kesepuluh, terjadi peningkatan kecepatan rata-rata sebesar 2 km/jam menjadi 20 km/jam.



Gambar 5.4 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada Responden B.

Pada responden B, dapat dilihat pada grafik bahwa pada terapi pertama responden B hanya mampu untuk mengayuh dengan kecepatan rata-rata 8 km/jam. Pada terapi kedua terjadi

peningkatan kecepatan kayuh rata-rata sebesar 1 km/jam menjadi 9 km/jam. Pada terapi yang ketiga responden B mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata yang cukup signifikan sebesar 3 km/jam menjadi 12 km/jam. Pada terapi yang keempat responden B mengalami peningkatan secara signifikan dibanding pada terapi yang ketiga yaitu peningkatan kecepatan kayuh rata-rata sebesar 4 km/jam menjadi 16 km/jam. Pada terapi kelima, keenam, ketujuh, dan kedelapan. Responden B tidak mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata sehingga kecepatan rata-rata responden B tetap sebesar 16 km/jam. Pada terapi kesembilan, terjadi peningkatan kecepatan kayuh rata-rata sebesar 1 km/jam menjadi 17 km/jam. Pada terapi yang kesepuluh tidak terdapat peningkatan sehingga kecepatan kayuh rata-rata Responden B sama dengan kecepatan kayuh pada terapi kesembilan yaitu sebesar 17 km/jam.



Gambar 5.5 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada Responden C.

Pada Responden C, dapat dilihat bahwa pada terapi pertama responden C sudah mampu untuk mencapai kecepatan 13 km/jam. Kecepatan rata-rata tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan responden A maupun responden B pada terapi yang pertama. Pada terapi yang kedua responden C mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata sebesar 2 km/jam menjadi 15 km/jam. Pada terapi yang ketiga, keempat dan kelima, responden C tidak mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata sehingga kecepatan kayuh rata-ratanya tetap sebesar 15 km/jam. Pada terapi yang keenam, responden C mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata sebesar 1 km/jam menjadi 16 km/jam. Pada terapi ketujuh, kedelapan dan kesembilan, responden C tidak mengalami peningkatan kecepatan kayuh sehingga kecepatan kayuh rata-rata pada terapi ketujuh, kedelapan dan kesembilan adalah sebesar 16 km/jam. Pada terapi yang terakhir, yaitu terapi yang kesepuluh. Responden C mengalami peningkatan kecepatan kayuh sebesar 1 km/jam menjadi 17 km/jam.

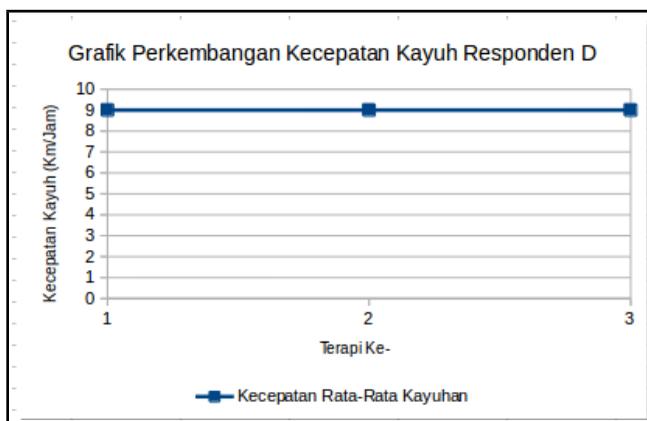
Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa pada responden A, B dan C mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata selama melakukan terapi. Pada responden A dan B terjadi kenaikan kecepatan kayuh yang cukup signifikan dimana pada responden A mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata dengan persentase sebesar 150% dari kecepatan kayuh rata-rata awal dan responden B sebesar 112,5% dari kecepatan kayuh rata-rata awal. Hal ini juga menunjukkan bahwa terjadi perkembangan pada kaki responden yang awalnya kaku ketika digunakan untuk mengayuh menjadi lebih meregang dan fleksibel sehingga dapat digunakan untuk mengayuh. Pada responden C peningkatan yang terjadi tidak terlalu signifikan dimana peningkatan kecepatan kayuh rata-rata yang terjadi adalah sebesar

30,7%. hal itu dikarenakan responden C sudah terbiasa melakukan *exercise* secara mandiri sehingga perkembangan kaki responden C lebih meregang dan tidak lebih signifikan daripada responden A dan B.

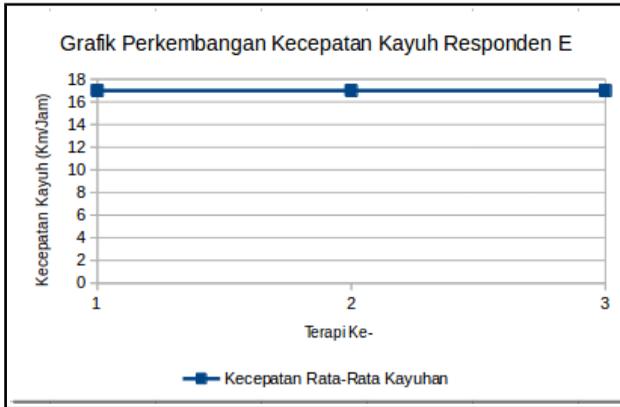
### 5.2.2.2 Kecepatan Kayuh Rata-Rata Pada Responden D, E, dan F.

Pada responden D, E, dan F, hanya melakukan 3 kali terapi dalam satu bulan dimana responden D, E, dan F melakukan terapi seminggu sekali. Responden D, E, dan F hanya mampu untuk datang ke tempat rehabilitasi medik dalam jangka waktu sekali dalam seminggu sehingga jumlah latihan yang dilakukan oleh responden D, E, dan F tidak sesering responden sebelumnya.

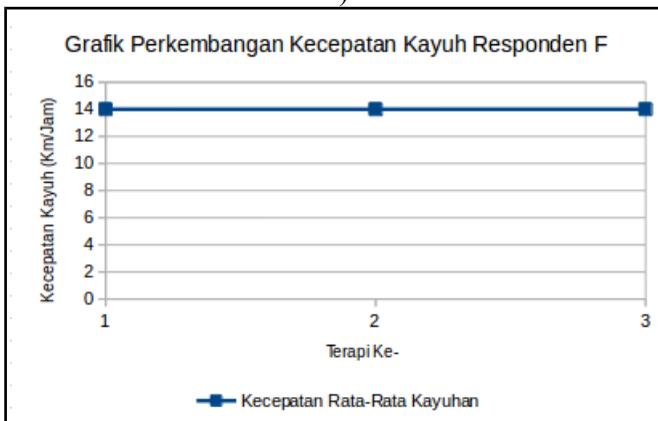
Dari terapi yang telah dilakukan, maka didapatkan data perkembangan yang telah diplotkan pada grafik yang telah ditunjukkan pada gambar 5.6.



a)



b)



(c)

Gambar 5.6 Grafik Perkembangan Kecepatan Kayuh Pada a) Responden D, b) Responden E, c) Responden F,

Pada responden E, mampu melakukan kayuhan dengan kecepatan kayuh rata-rata sebesar 17 km/jam pada terapi pertama.

Jauh lebih tinggi daripada responden D. Namun juga tidak mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata pada terapi kedua dan ketiga.

Pada responden F, mampu melakukan kayuhan dengan kecepatan kayuh rata-rata sebesar 14 km/jam pada terapi pertama. Jauh lebih tinggi dibandingkan dengan responden D namun lebih rendah daripada responden E. Seperti halnya pada responden D dan E, responden F juga tidak mengalami perkembangan kecepatan kayuh pada terapi kedua dan ketiga.

Dari penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa sejak pertama kali dilakukan terapi pertama hingga terapi ketiga, baik responden D, E, dan F tidak mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata. hal itu dikarenakan responden D, E dan F hanya melakukan 3 kali terapi dengan rentang waktu terapi 1 kali dalam seminggu berbeda dengan responden A, B, dan C yang melakukan terapi sebanyak 10 kali terapi dalam rentang waktu 3 kali dalam seminggu. Dengan tidak adanya perkembangan kecepatan kayuh, maka kaki responden D, E dan F berkembang secara lambat. Sehingga diketahui bahwa semakin sering responden melakukan terapi, maka semakin tinggi juga peningkatan kecepatan kayuh yang terjadi.

Tabel 5.1 Perbandingan kecepatan rata-rata pada masing-masing responden.

<b>Responden</b>	<b>Kecepatan rata-rata Pada Terapi Pertama</b>	<b>Kecepatan rata-rata Pada Terapi Terakhir</b>	<b>Selisih</b>	<b>Persen Kenaikan</b>
<b>A</b>	8 km/jam	20 km/jam	12 km/jam	150 %

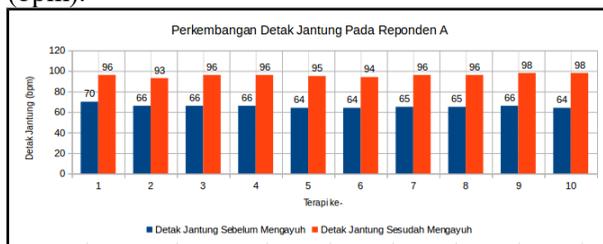
<b>B</b>	8 km/jam	17 km/jam	9 km/jam	112,5 %
<b>C</b>	13 km/jam	17 km/jam	4 km/jam	30,76 %
<b>D</b>	9 km/jam	9 km/jam	0 km/jam	0 %
<b>E</b>	17 km/jam	17 km/jam	0 km/jam	0 %
<b>F</b>	14 km/jam	14 km/jam	0 km/jam	0 %

- Melakukan 10 kali terapi dalam satu bulan
- Melakukan 3 kali terapi dalam satu bulan

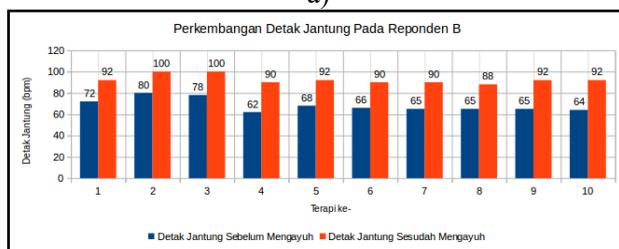
### 5.2.3 Pengaruh Kecepatan Kayuh Terhadap Detak Jantung Responden Pasca Stroke.

Setelah diketahui perkembangan kecepatan kayuh responden, maka perlu diketahui juga perkembangan detak jantung responden. yang mempengaruhi besaran energi kayuh yang dikeluarkan pada saat dilakukan uji kayuh. Pengukuran detak jantung responden dilakukan dengan cara mengukur detak nadi responden pada saat sebelum mengayuh dan setelah mengayuh. Selain itu, pengukuran detak jantung saat sebelum melakukan kayuhan juga berfungsi untuk mengetahui kondisi responden sebelum melakukan aktivitas latihan yang berupa kayuhan. Jika detak jantung tidak normal, maka responden tersebut tidak diperbolehkan untuk melakukan kayuhan karena dapat berpotensi terjadinya kembali serangan *stroke* dan gangguan kesehatan yang lain. Dari hasil terapi kayuh didapatkan data yang telah diolah menjadi grafik yang ditunjukkan oleh gambar 5.7 dan 5.8. Dari grafik tersebut dilakukan analisa terhadap hubungan yang terjadi antara kecepatan kayuh dengan detak jantung responden selama dilakukannya uji kayuh. Sehingga dapat diketahui efeknya terhadap responden.

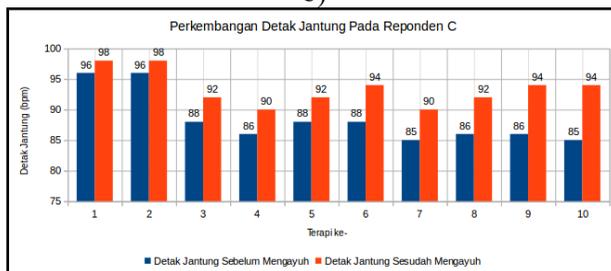
Berikut ini adalah grafik perkembangan detak jantung pada responden A dimana kecepatan kayuhan dalam satuan kilometer per jam dan satuan detak jantung dalam *beat per minute* (bpm).



a)



b)

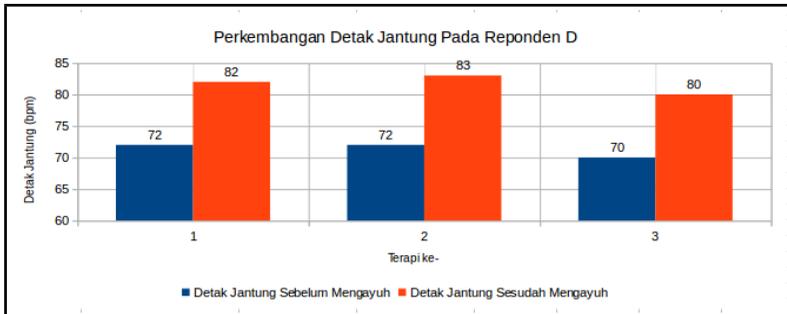


c)

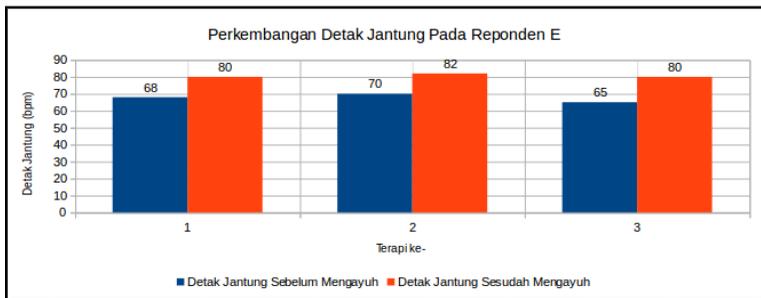
Gambar 5.7 Perkembangan Detak Jantung Pada a) Responden A, b) Responden B, c) responden C.

Dari grafik pada gambar 5.7 dapat diketahui bahwa detak jantung pada responden A, B dan C cenderung meningkat seiring meningkatnya kecepatan kayuh. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan detak jantung yang terjadi ketika sebelum melakukan terapi dan sesudah melakukan terapi. Selisih detak jantung yang terjadi juga akan semakin meningkat seiring dengan perkembangan kecepatan kayuh rata-rata. Pada responden C peningkatan detak jantung tidak signifikan responden A dan B. Hal itu dikarenakan responden C sudah terbiasa melakukan exercise secara mandiri sehingga peningkatan detak jantung yang terjadi lebih rendah daripada responden A dan B.

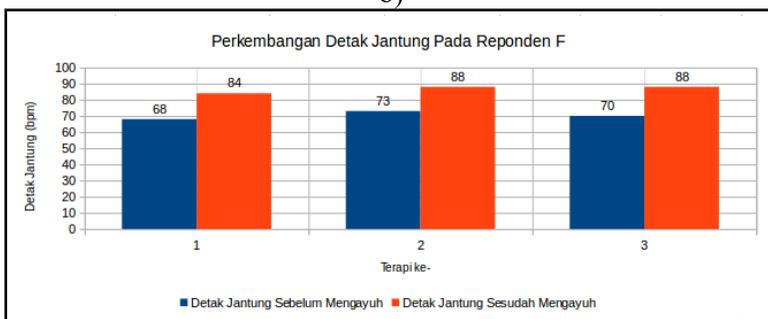
Berikut ini adalah grafik perkembangan detak jantung pada responden D dimana kecepatan kayuhan dalam satuan kilometer per jam dan satuan detak jantung adalah *beat per minute* (bpm).



a)



b)



c)

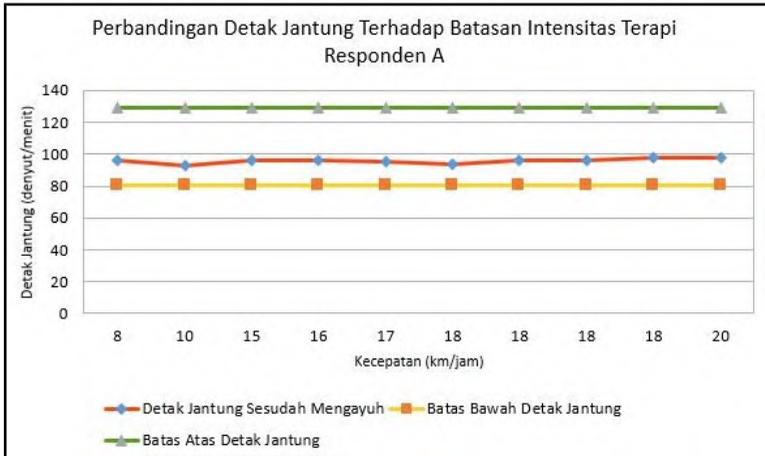
Gambar 5.8 Perkembangan Detak Jantung Pada a) Responden D, b) Responden E, c) Responden F

Dari grafik dapat diketahui bahwa detak jantung pada responden D, E dan F cenderung meningkat Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan detak jantung yang terjadi ketika sebelum melakukan terapi dan sesudah melakukan terapi. Selisih detak jantung yang terjadi akan semakin meningkat seiring dengan perkembangan kecepatan kayuh rata-rata. Dan pada terapi dengan kecepatan kayuh yang sama selisih detak jantung cenderung

menurun karena responden sudah terbiasa dan terjadi peningkatan *endurance* pada responden. Namun pada kenyataannya, responden D pada kecepatan yang sama mengalami kenaikan selisih detak jantung pada terapi kedua dan baru mengalami penurunan detak jantung pada terapi ketiga. Sedangkan pada responden E dan F selisih detak jantung meningkat pada kecepatan rata-rata yang sama. Detak jantung responden D lebih rendah dibandingkan responden E dan F. hal itu terjadi karena responden D lebih sering melakukan olahraga dibandingkan responden E dan F sehingga kaki responden D lebih meregang daripada responden E dan F.

#### **5.2.4 Detak Jantung dan Batasan Intensitas Terapi terhadap Perkembangan Kecepatan Rata-Rata tiap Terapi**

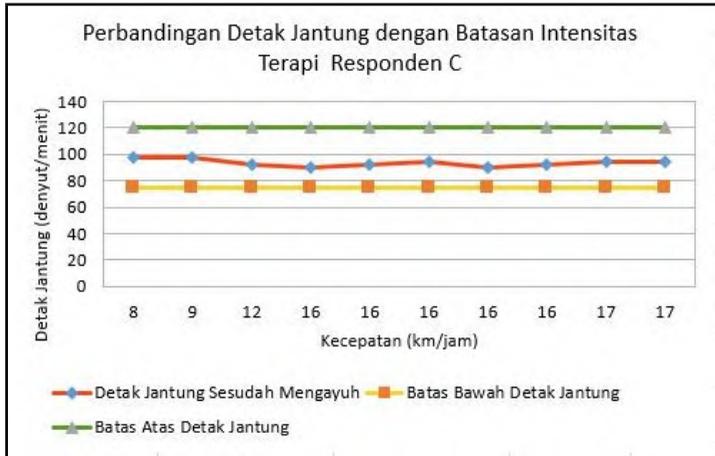
Data kenaikan detak jantung responden *pasca stroke* yang diperoleh dari hasil uji kayuh kemudian diplotkan berdasarkan intensitas masing-masing responden. Pengeplotan ini bertujuan untuk mengontrol detak jantung responden agar berada pada zona yang disarankan pada saat berolahraga atau melakukan terapi. Gambar 5.9 menunjukkan grafik perbandingan detak jantung terhadap batasan intensitas terapi masing-masing responden *pasca stroke* yang rutin melakukan terapi sebanyak tiga kali dalam satu minggu. Sedangkan gambar 5.9 menunjukkan grafik perbandingan detak jantung terhadap batasan intensitas terapi masing-masing responden *pasca stroke* yang hanya melakukan terapi satu kali dalam satu minggu.



(a)



b)



c)

Gambar 5.9 Grafik Perbandingan Detak Jantung dengan Batasan Intensitas Terapi Responden *Pasca Stroke* yang rutin melakukan terapi tiga kali dalam satu minggu a) Responden A, b) Responden B, dan c) Responden C

Berdasarkan Gambar 5.9, sumbu x menunjukkan perkembangan kecepatan rata-rata yang dicapai oleh Responden *Pasca Stroke* selama melakukan sepuluh kali terapi, sedangkan sumbu y menunjukkan intensitas detak jantung Responden *Pasca Stroke*. Garis kuning menunjukkan batas bawah detak jantung, garis hijau menunjukkan batas atas detak jantung dan garis merah menunjukkan rata-rata detak jantung Responden *Pasca Stroke* sesudah melakukan uji kayuh. Pada Gambar 5.9 (a) Responden *Pasca Stroke* A selama melakukan terapi mengalami peningkatan

rata-rata kecepatan kayuh, yang semula hanya 8 km/jam terus meningkat hingga 20 km/jam dengan kenaikan detak jantung mencapai 93-98 denyut/menit. Pada Gambar 5.9 (b) Responden *Pasca Stroke* B selama melakukan terapi mengalami peningkatan rata-rata kecepatan kayuh, yang semula hanya 8 km/jam terus meningkat hingga 17 km/jam dengan kenaikan detak jantung mencapai 88-100 denyut/menit. Sedangkan pada Gambar 4.8 (c) Responden *Pasca Stroke* C selama melakukan terapi mengalami peningkatan rata-rata kecepatan kayuh, yang semula hanya 8 km/jam terus meningkat hingga 17 km/jam dengan kenaikan detak jantung mencapai 90-98 denyut/menit.

Dari pembahasan di atas, dapat diketahui bahwa kondisi Responden A,B,dan C masih dalam batas intensitas terapi masing-masing Responden *Pasca Stroke*, sehingga pelaksanaan terapi dalam keadaan aman untuk dilakukan. Bertambahnya kecepatan kayuh dari Responden A, B dan C tiap terapi dengan peningkatan detak jantung yang cenderung stabil menunjukkan adanya perkembangan ketahanan fisik yang tercapai. Meskipun begitu pada pelaksanaannya perlu diperhatikan juga faktor kelelahan Responden *Pasca Stroke*, karena sesuai anjuran pihak medis RSUD Haji Surabaya, Responden *Pasca Stroke* ini tidak diperbolehkan melakukan olahraga berlebihan untuk menghindari resiko kelelahan yang berlebihan yang dapat memacu serangan *stroke*. Berikut ini adalah grafik perbandingan detak jantung dan intensitas terapi untuk responden D, E, dan F.



(a)



(b)



Gambar 5.10 Grafik Perbandingan Detak Jantung dengan Batasan Intensitas Terapi Responden *Pasca Stroke* yang hanya melakukan terapi satu kali dalam satu minggu (a) Responden A, (b) Responden B, dan (c) Responden C

Berdasarkan Gambar 5.10, sumbu x menunjukkan perkembangan kecepatan rata-rata yang dicapai oleh Responden *Pasca Stroke* selama melakukan tiga kali terapi, sedangkan sumbu y menunjukkan intensitas detak jantung Responden *Pasca Stroke*. Garis kuning menunjukkan batas bawah detak jantung, garis hijau menunjukkan batas atas detak jantung dan garis merah menunjukkan rata-rata detak jantung Responden *Pasca Stroke* sesudah melakukan uji kayuh. Pada Gambar 4.3 Responden D, E, dan F mengalami peningkatan rata-rata kecepatan kayuh yang

sama, yang semula hanya 8 km/jam terus meningkat hingga 12 km/jam. Perbedaan antara ketiganya berada pada peningkatan detak jantung yang dialami. Pada Gambar 4.9 (a) Responden *Pasca Stroke* D mengalami kenaikan detak jantung mencapai 80-82 denyut/menit. Pada Gambar 4.9 (b) Responden *Pasca Stroke* E selama melakukan terapi mengalami kenaikan detak jantung mencapai 80-82 denyut/menit. Sedangkan pada Gambar 4.9 (c) Responden *Pasca Stroke* F selama melakukan terapi mengalami kenaikan detak jantung mencapai 84-88 denyut/menit.

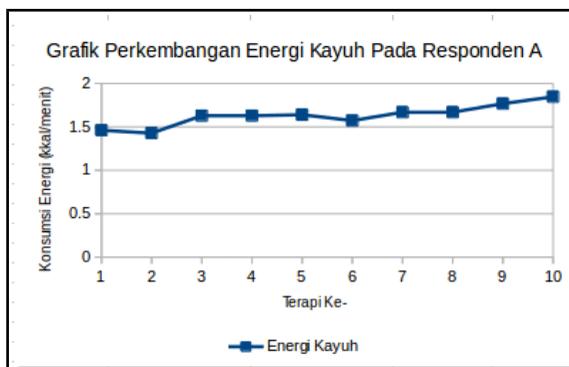
Jika dibandingkan dengan batasan intensitas terapi Responden D, E, dan F, kenaikan detak jantung yang dialami ketiga responden ini berada pada batas bawah intensitas terapi. Meskipun dengan begitu kondisi Responden D,E,dan F masih dalam batas intensitas terapi masing-masing Responden *Pasca Stroke*, namun hal ini berpengaruh terhadap perkembangan fisik yang dicapai ketiga responden ini. Jika dibandingkan dengan Responden A, B, dan C yang rutin melaksanakan terapi tiga kali dalam satu minggu, peningkatan rata-rata kecepatan kayuh yang dicapai Responden D, E, dan F tidak begitu besar. Hal ini juga berpengaruh pada perkembangan ketahanan fisik Responden D, E, dan F. Meskipun peningkatan detak jantung tiap terapi menunjukkan angka yang stabil, namun besarnya peningkatan detak jantung yang dialami tidak pernah berada di atas batas bawah intensitas terapi masing-masing Responden. Hal ini juga dapat menunjukkan bahwa Responden D, E, dan F dalam melakukan terapi belum dapat mengerahkan kemampuan terbaiknya dikarenakan keterbatasan kemampuan responden yang belum terbiasa melakukan terapi menggunakan sepeda *pasca stroke* (akibat frekuensi terapi hanya satu kali dalam satu minggu).

### 5.2.5 Pengaruh Detak Jantung Terhadap Energi Kayuh Responden Pasca Stroke.

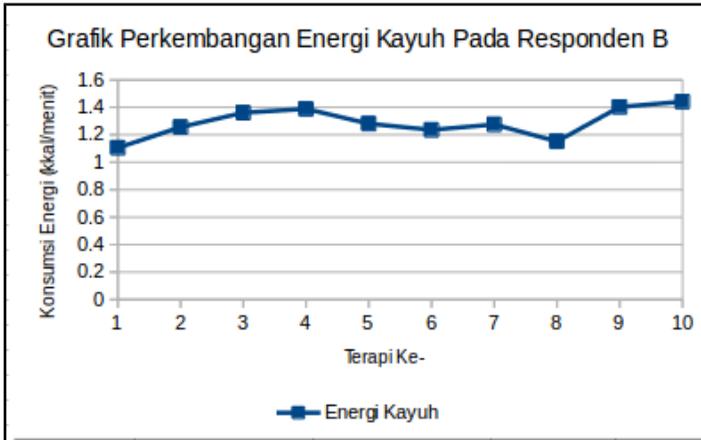
Pada subbab sebelumnya telah dijelaskan perkembangan peningkatan detak jantung pada responden pasca stroke sehingga dari peningkatan tersebut bisa didapatkan perkembangan energi kayuh pada masing-masing responden ketika melakukan uji kayuh dan dapat dilakukan analisa hubungan energi kayuh terhadap kecepatan kayuh rata-rata responden. Tujuan analisa tersebut adalah untuk mengetahui kemampuan endurance responden dalam mencapai kondisi moderate training yang telah ditetapkan oleh rehabilitasi medik rumah sakit haji.

#### 5.2.5.1 Pengaruh Detak Jantung Terhadap Energi Kayuh Responden A, B, dan C.

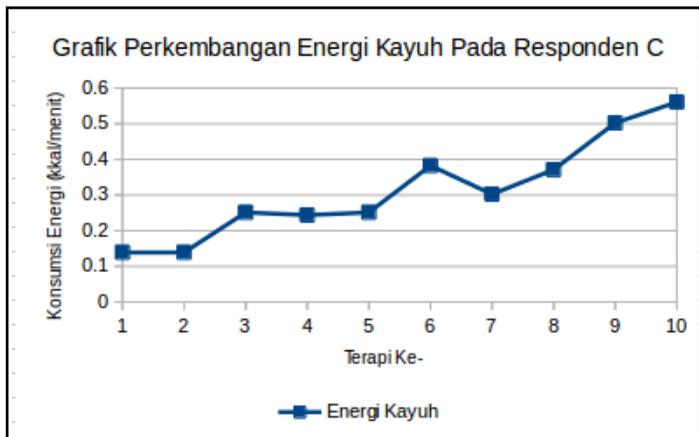
Grafik perkembangan energi kayuh yang dikeluarkan responden pasca stroke dapat dilihat pada gambar 5.11 Satuan yang digunakan dalam energi kayuh adalah kilo kalori per menit.



a)



b)



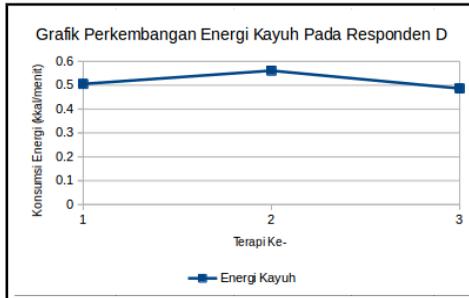
c)

Gambar 5.11 Grafik Energi Kayuh Pada Responden a) A, b) B, c) C.

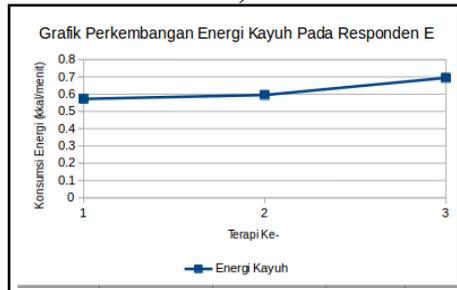
Dari penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa energi kayuh yang dikeluarkan oleh responden A, B, dan C meningkat seiring dengan peningkatan selisih detak jantung dan kecepatan kayuh pada masing-masing responden. Pada terapi dengan kecepatan yang sama, selisih detak jantung responden akan cenderung menurun begitu juga dengan energi kayuh yang dikeluarkan juga akan cenderung menurun hal ini dikarenakan responden sudah mampu dan terbiasa dengan kecepatan tersebut sehingga terjadi peningkatan *endurance* yang berujung pada meningkatnya kebugaran responden. Pada responden C, jika dibandingkan pada kecepatan yang sama yaitu 17 km/jam, mampu mengeluarkan energi kayuh sebesar 0,560781 kkal/menit jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan responden A dan B pada kecepatan yang sama. Hal itu dikarenakan responden C sudah terbiasa melakukan exercise sehingga energi yang dikeluarkan untuk melakukan terapi tersebut jauh lebih rendah dibandingkan dengan responden A dan B. Namun meskipun energi yang dikeluarkan lebih rendah, responden C belum mampu untuk mencapai perkembangan kecepatan kayuh yang lebih tinggi dari 17 km/jam. Hal itu dikarenakan pada saat terapi kayuh dilakukan, responden mengalami keluhan pusing sehingga tidak mampu mengalami perkembangan lebih lanjut.

#### **5.2.5.2 Pengaruh Detak Jantung Terhadap Energi Kayuh Responden D, E, dan F.**

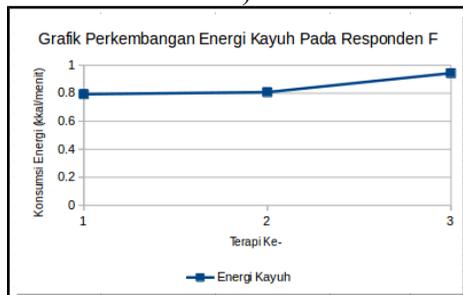
Grafik perkembangan energi kayuh yang dikeluarkan responden pasca stroke dapat dilihat pada gambar 5.12. Satuan yang digunakan dalam energi kayuh adalah kilo kalori per menit.



a)



b)



c)

Gambar 5.12 Grafik Energi Kayuh Pada Responden a) D, b) E, c) F.

Dari penjelasan tersebut, dapat diketahui bahwa energi kayuh yang dikeluarkan oleh responden E, dan F meningkat walaupun dalam kecepatan kayuh yang sama. Hal itu menunjukkan bahwa kaki responden masih kaku sehingga masih berat untuk melakukan kayuhan. Pada responden D mengalami penurunan energi kayuh pada terapi yang ketiga. Namun meskipun telah terjadi peningkatan kebugaran pada responden, peningkatan yang terjadi pada responden D, E, dan F masih jauh daripada responden A, B, dan C. Hal ini dikarenakan responden D, E, dan F jarang melakukan terapi yaitu hanya sebanyak 3 kali dalam satu bulan dengan interval sekali dalam seminggu sehingga perkembangan yang terjadi tidak terlalu signifikan jika dibandingkan dengan dengan responden A, B, dan C yang telah melakukan terapi sebanyak 10 kali dalam satu bulan dengan interval latihan 3 kali dalam seminggu. Berikut ini adalah perbandingan energi kayuh pada terapi kesepuluh responden A, B, C, D, E, dan F terhadap tabel 2.3.

Tabel 5.2 Perbandingan denergi kayuh pada masing-masing responden

<b>Responden</b>	<b>Energi Kayuh (kkal/menit)</b>	<b>Kategori</b>
<b>A</b>	1.846268	Very Light
<b>B</b>	1.441328	Very Light
<b>C</b>	0.560781	Very Light
<b>D</b>	0.4865	Very Light
<b>E</b>	0.694425	Very Light
<b>F</b>	0.943524	Very Light

- Melakukan 10 kali terapi dalam satu bulan
- Melakukan 3 kali terapi dalam satu bulan

Pada tabel 5.2 dapat dilihat perbandingan energi kayuh yang mampu dikeluarkan oleh responden selama melakukan rangkaian terapi. Bila mengacu pada tabel 2.3, maka dapat disimpulkan kegiatan terapi yang dilakukan responden tergolong aktivitas ringan dan sepeda yang digunakan responden untuk melakukan terapi memiliki kayuhan yang ringan dan tidak membebani responden sehingga dapat membantu responden melakukan terapi dengan baik.

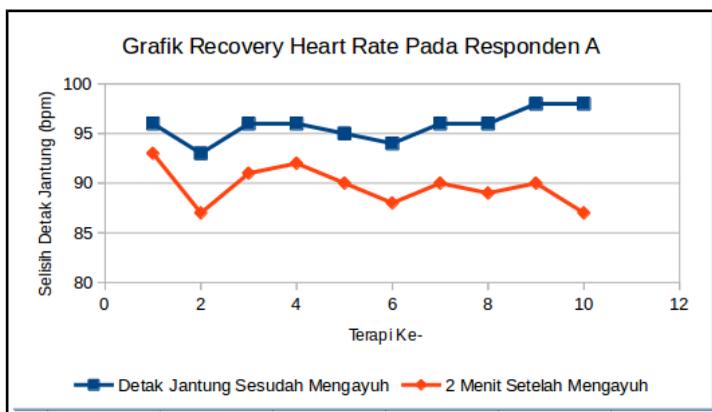
### **5.2.6 Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden Pasca Stroke**

Salah satu faktor untuk mengetahui *fitness level* atau yang dapat juga disebut dengan tingkat kebugaran responden pasca stroke adalah perkembangan *Recovery Heart Rate* atau dapat disebut dengan detak jantung responden saat istirahat. *Recovery heart rate* adalah jumlah detak jantung dari berhentinya denyut pada saat suatu pekerjaan selesai dikerjakan sampai dengan denyut berada pada kondisi istirahatnya sampai 2 menit setelah dilakukannya *exercise*. Jika penurunan detak jantung semakin cepat atau nilai *recovery heart rate* nya meningkat, maka responden dapat dikatakan mengalami peningkatan kebugaran. Dari pengambilan data yang sudah dilakukan, dapat dilakukan *plotting* data sehingga membentuk grafik.

#### **5.2.6.1 Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden A,B, dan C.**

Grafik perkembangan *recovery heart rate* responden A, B, dan C dapat dilihat pada gambar 5.13, 5.14 dan 5.15. Dimana

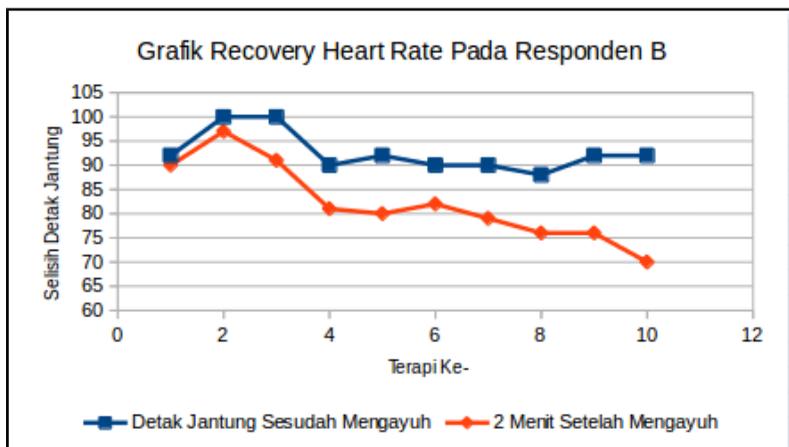
pada grafik, ditampilkan perbandingan detak jantung responden saat setelah melakukan *exercise* dan saat setelah melakukan *recovery* atau istirahat selama 2 menit. Sehingga diketahui peningkatan kebugaran yang terjadi. Recovery heart rate adalah selisih detak jantung sesudah mengayuh dan detak jantung 2 menit istirahat setelah mengayuh Satuan detak jantung yang digunakan dalam grafik tersebut adalah *beat per minute*.



Gambar 5.13 Grafik Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden A.

Pada Grafik diatas dapat dilihat bahwa pada responden A, setelah melakukan terapi pertama, terjadi penurunan detak jantung sebanyak 3 bpm yang awalnya pada saat setelah melakukan kayuhan detak jantung responden A adalah sebesar 96 bpm menjadi 93 bpm pada saat 2 menit istirahat setelah *exercise*. Pada terapi kedua, penurunan detak jantung pada saat istirahat adalah sebesar 6 bpm dari yang awalnya 93 bpm menjadi 87 bpm. menurun 3 bpm daripada terapi yang pertama. Pada terapi

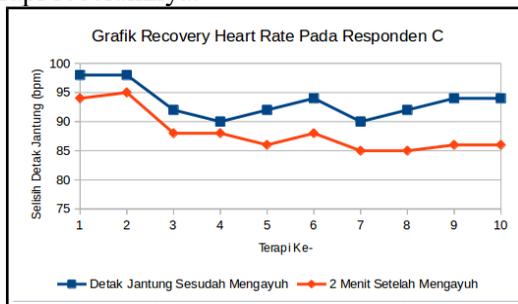
yang ketiga, penurunan detak jantung yang terjadi saat istirahat setelah exercise adalah sebesar 5 bpm yang awalnya detak jantung responden A adalah sebesar 96 bpm menjadi 91 bpm. Lebih rendah 1 bpm daripada terapi sebelumnya. Pada terapi yang keempat, penurunan detak jantung yang terjadi saat istirahat setelah exercise adalah sebesar 4 bpm yang awalnya sebesar 96 bpm menjadi 92 bpm. Lebih rendah 1 bpm daripada terapi sebelumnya. Pada terapi kelima, penurunan yang terjadi adalah sebesar 5 bpm yang awalnya detak jantung responden A adalah sebesar 95 bpm menjadi 90 bpm. Lebih tinggi 1 bpm daripada terapi yang sebelumnya. Pada terapi yang keenam, penurunan yang terjadi adalah sebesar 6 bpm yang awalnya 94 bpm menjadi 88 bpm. lebih tinggi 1 bpm daripada terapi sebelumnya. Pada terapi ketujuh penurunan yang terjadi tidak berubah tetap sebesar 6 bpm yang awalnya detak jantung responden A adalah sebesar 96 bpm menjadi 90 bpm. Pada terapi kedelapan penurunan yang terjadi adalah sebesar 7 bpm lebih tinggi 1 bpm daripada terapi sebelumnya penurunan ini dimulai dari detak jantung setelah exercise sebesar 96 bpm menjadi 89 bpm. Pada terapi kesembilan penurunan yang terjadi adalah sebesar 8 bpm. Penurunan ini lebih tinggi 1 bpm daripada sebelumnya. Yang awalnya detak jantung responden A pada saat setelah exercise adalah sebesar 98 bpm menjadi 90 bpm. Dan pada terapi yang kesepuluh, terjadi penurunan yang cukup signifikan yaitu sebesar 11 bpm yang awalnya dari 98 bpm menjadi 87 bpm. Penurunan ini lebih besar 3 bpm daripada terapi sebelumnya.



Gambar 5.14 Grafik Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden B.

Pada responden B, setelah melakukan terapi pertama, terjadi penurunan detak jantung sebanyak 2 bpm setelah 2 menit istirahat setelah exercise. Yang awalnya detak jantung responden B pada saat setelah melakukan exercise adalah sebesar 92 bpm menjadi 90 bpm. Pada terapi kedua, penurunan detak jantung pada saat istirahat adalah sebesar 3 bpm yang awalnya dari 100 bpm pada saat setelah melakukan exercise menjadi 97 bpm setelah *recovery*, naik 1 bpm daripada terapi yang pertama. Pada terapi yang ketiga, penurunan detak jantung yang terjadi saat istirahat setelah exercise adalah sebesar 9 bpm. Berawal dari 100 bpm menjadi 91 bpm, naik 6 bpm daripada terapi sebelumnya. Pada terapi yang keempat, penurunan detak jantung yang terjadi saat istirahat setelah exercise adalah sama dengan terapi sebelumnya yaitu sebesar 9 bpm yang awalnya detak jantung responden B sebesar 90 bpm menjadi 81 bpm. Pada terapi kelima,

penurunan yang terjadi adalah sebesar 12 bpm. Lebih tinggi 3 bpm daripada terapi yang sebelumnya. Detak jantung responden B setelah exercise awalnya adalah sebesar 92 bpm menjadi 80 bpm. Pada terapi yang keenam, penurunan yang terjadi adalah sebesar 8 bpm lebih rendah 4 bpm daripada terapi sebelumnya yang berawal dari detak jantung exercise sebesar 90 bpm menjadi sebesar 82 bpm etelah melakukan recovery. Pada terapi ketujuh penurunan yang terjadi kembali naik menjadi 11 bpm yang awalnya detak jantung responden B adalah sebesar 90 bpm menjadi 79 bpm. Pada terapi kedelapan penurunan yang terjadi adalah sebesar 12 bpm lebih tinggi 1 bpm daripada terapi sebelumnya. Pada terapi kesembilan penurunan yang terjadi adalah sebesar 16 bpm dari yang awalnya 92 bpm menjadi 76 bpm. Penurunan ini lebih tinggi 4 bpm daripada sebelumnya. Dan pada terapi yang kesepuluh, terjadi penurunan yang cukup signifikan yaitu sebesar 22 bpm yang awalnya detak jantung responden B pada saat setelah melakukan exercise sebesar 92 bpm turun menjadi 70 bpm. Penurunan ini lebih besar 6 bpm daripada terapi sebelumnya.



Gambar 5.15 Grafik Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden C.

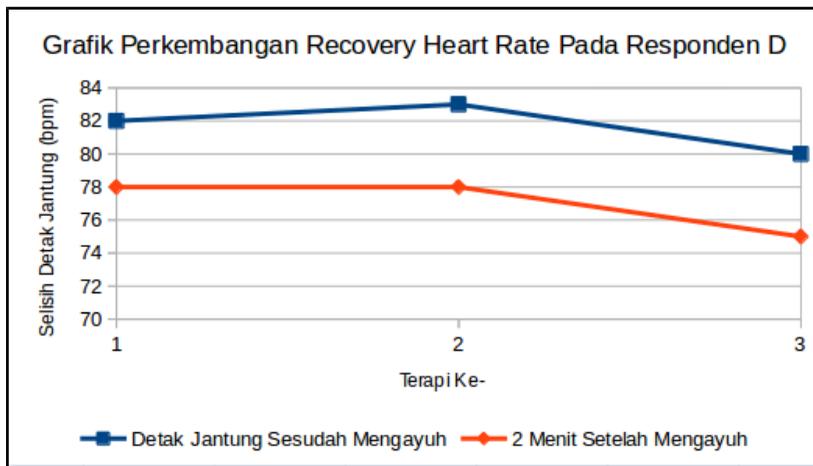
Pada responden C, setelah melakukan terapi pertama, terjadi penurunan detak jantung sebanyak 4 bpm setelah 2 menit istirahat setelah exercise penurunan tersebut dari detak jantung yang awalnya adalah sebesar 98 bpm menjadi 94 bpm. Pada terapi kedua, penurunan detak jantung pada saat istirahat adalah sebesar 3 bpm menurun 1 bpm daripada terapi yang pertama dimana penurunan terjadi dari 98 bpm menjadi 95 bpm. Pada terapi yang ketiga, penurunan detak jantung yang terjadi saat istirahat setelah exercise adalah sebesar 4 bpm yang awalnya detak jantung responden C pada saat setelah exercise adalah sebesar 92 bpm menjadi 88 bpm. Lebih tinggi 1 bpm daripada terapi sebelumnya. Pada terapi yang keempat, penurunan detak jantung yang terjadi saat istirahat setelah exercise adalah sebesar 2 bpm. Lebih rendah 2 bpm daripada terapi sebelumnya perubahan terjadi dari 90 bpm menjadi 88 bpm. Pada terapi kelima, penurunan yang terjadi adalah sebesar 6 bpm yang awalnya detak jantung responden C adalah 92 bpm menjadi 86 bpm. Lebih tinggi 2 bpm daripada terapi yang sebelumnya. Pada terapi yang keenam, penurunan yang terjadi adalah sebesar 6 bpm tidak mengalami perubahan dibanding terapi sebelumnya perubahan yang terjadi dari 94 bpm menjadi 88 bpm. Pada terapi ketujuh penurunan yang terjadi adalah sebesar 5 bpm. Lebih rendah 1 bpm jika dibandingkan dengan terapi sebelumnya. Pada terapi kedelapan penurunan yang terjadi adalah sebesar 7 bpm yang awalnya detak jantung responden C adalah sebesar 90 bpm menjadi 85 bpm. lebih tinggi 2 bpm daripada terapi sebelumnya. Pada terapi kesembilan penurunan yang terjadi adalah sebesar 8 bpm. Penurunan ini lebih tinggi 1 bpm daripada sebelumnya penurunan ini terdiri dari detak jantung yang awalnya sebesar 94 bpm menjadi 86 bpm. Dan pada terapi yang kesepuluh,

penurunan yang terjadi sama dengan terapi sebelumnya yaitu sebesar 8 bpm.

Dari penjelasan yang telah dijabarkan dapat diketahui bahwa penurunan detak jantung pada responden A, B, dan C cenderung semakin membesar. Sehingga dapat dikatakan dengan semakin meningkatnya penurunan detak jantung maka responden dikatakan semakin bugar. Responden A dan B mengalami penurunan detak jantung paling signifikan pada terapi yang kesepuluh dimana pada responden A selisih detak jantung maksimal dan detak jantung istirahat yang terjadi adalah sebesar 11 bpm naik 7 bpm dibandingkan pada terapi yang pertama dengan selisih sebesar 3 bpm. Pada responden B selisih yang terjadi adalah sebesar 22 bpm naik 20 bpm dibandingkan pada terapi yang pertama dengan selisih sebesar 2 bpm. Sedangkan pada responden C peningkatan yang terjadi tidak signifikan responden A dan B dan hanya mengalami peningkatan selisih detak jantung sebesar 4 bpm.

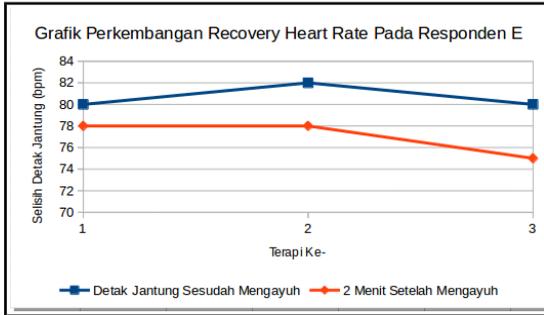
#### **5.2.6.2 Perkembangan Recovery Heart Rate Pada Responden D, E, dan F.**

Grafik perkembangan recovery heart rate responden D, E, dan F dapat dilihat pada gambar 5.16, 5.17 dan 5.18. Dimana pada grafik, ditampilkan perbandingan detak jantung responden saat setelah melakukan *exercise* dan saat setelah melakukan *recovery* selama 2 menit. Sehingga diketahui peningkatan kebugaran yang terjadi. *Recovery heart rate* ditunjukkan dengan mengetahui selisih antara detak jantung sesudah mengayuh dengan detak jantung 2 menit istirahat setelah mengayuh. Satuan detak jantung yang digunakan dalam grafik tersebut adalah *beat per minute*.



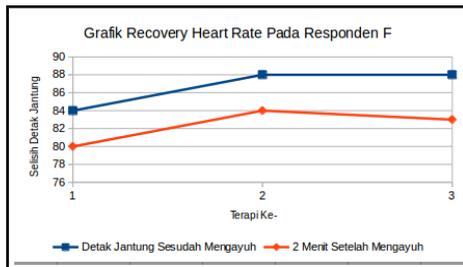
Gambar 5.16 Grafik Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden D.

Grafik diatas adalah grafik yang menunjukkan penurunan detak jantung ketika 2 menit istirahat setelah melakukan *exercise*. Dapat dilihat pada responden D pada terapi yang pertama, Penurunan detak jantung yang terjadi adalah sebesar 4 bpm. Pada terapi yang kedua, penurunan detak jantung yang terjadi naik 1 bpm dibanding terapi yang sebelumnya menjadi 5 bpm. Pada terapi yang ketiga penurunan yang terjadi adalah sama dengan terapi yang kedua yaitu sebesar 5 bpm.



Gambar 5.17 Grafik Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden E.

Pada responden E, dapat dilihat pada grafik bahwa pada terapi yang pertama terjadi penurunan detak jantung sebesar 2 bpm. Pada terapi berikutnya yaitu terapi yang kedua, terjadi penurunan detak jantung sebesar 4 bpm. Penurunan ini lebih tinggi daripada terapi sebelumnya. Pada terapi yang terakhir yaitu terapi yang ketiga terjadi penurunan detak jantung sebesar 5 bpm. Penurunan ini lebih tinggi 1 bpm daripada terapi sebelumnya.



Gambar 5.18 Grafik Perkembangan *Recovery Heart Rate* Pada Responden F.

Pada responden F, dapat dilihat pada grafik bahwa pada terapi yang pertama, terjadi penurunan detak jantung sebesar 4 bpm. Pada terapi yang kedua, penurunan yang terjadi adalah sama dengan terapi yang sebelumnya yaitu sebesar 4 bpm. Dan pada terapi yang terakhir penurunan yang terjadi adalah sebesar 5 bpm. Penurunan ini lebih tinggi 1 bpm dibandingkan dengan terapi sebelumnya.

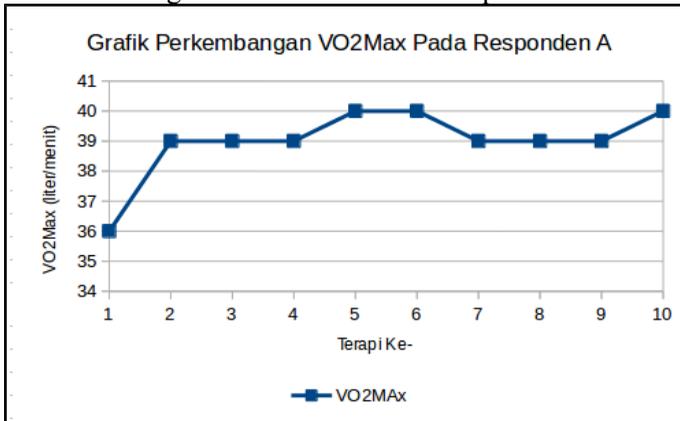
Dari penjelasan yang telah dijabarkan dapat diketahui bahwa penurunan detak jantung pada responden D, E, dan F cenderung semakin membesar. Namun, jika dibandingkan dengan responden A, B, dan C penurunan yang terjadi tidak signifikan responden A, B, dan C sehingga dapat diketahui bahwa perkembangan kebugaran pada responden D, E, F berjalan lambat.

### **5.2.7 Pengaruh Recovery Heart Rate Terhadap Besaran VO<sub>2</sub>Max Responden.**

Dari grafik perkembangan peningkatan aktivitas detak jantung juga dapat diketahui perkembangan VO<sub>2</sub>Max pada masing-masing responden. Dari perhitungan VO<sub>2</sub>Max yang telah dilakukan dengan menggunakan metode Uth-Sørensen-Overgaard-Pedersen. maka dapat dilakukan analisa dengan plotting grafik untuk mengetahui perkembangan VO<sub>2</sub>Max sehingga diketahui tingkat kebugaran pada masing-masing responden yang nantinya dapat diketahui perbandingan antara responden yang rajin melakukan terapi yaitu responden A, B, dan C dengan responden yang jarang melakukan terapi yaitu responden D, E, F.

### 5.2.7.1 Pengaruh Recovery Heart Rate Terhadap Besaran VO<sub>2</sub>Max Pada Responden A, B, dan C.

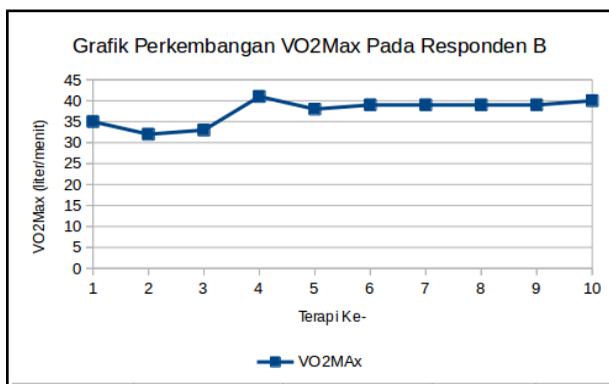
Grafik perkembangan VO<sub>2</sub>Max responden pasca stroke dapat dilihat pada gambar 5.19, 5.20 dan 5.21. Satuan yang digunakan dalam grafik tersebut adalah liter per menit.



Gambar 5.19 Grafik Perkembangan VO<sub>2</sub>Max Pada Responden A.

Dapat dilihat pada gambar 5.19, 5.20 dan 5.21 adalah grafik perkembangan VO<sub>2</sub>Max pada responden A, B, dan C. Pada responden A, VO<sub>2</sub>Max pada saat melakukan terapi pertama adalah 36 liter/menit. Pada saat terapi kedua responden A mengalami kenaikan VO<sub>2</sub>Max sebesar 3 liter/menit menjadi 39 liter/menit. Pada terapi ketiga dan keempat, responden A tidak mengalami kenaikan VO<sub>2</sub>Max sehingga nilai VO<sub>2</sub>Max pada responden A tetap sebesar 39 liter per menit. Pada terapi kelima, VO<sub>2</sub>Max responden A mengalami kenaikan sebesar 1 liter/menit menjadi

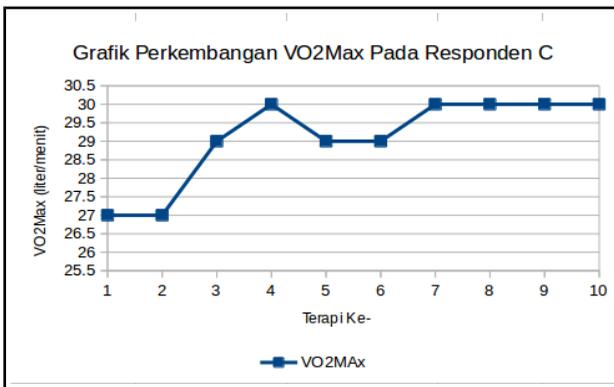
40 liter/menit. Pada saat terapi keenam,  $VO_2Max$  tidak mengalami kenaikan. Namun pada terapi ketujuh,  $VO_2Max$  mengalami penurunan sebesar 1 liter/menit menjadi 39 liter/menit. Pada terapi kedelapan dan kesembilan,  $VO_2Max$  responden tidak mengalami kenaikan hingga pada terapi kesepuluh,  $VO_2Max$  responden A mengalami kenaikan sebesar 1 liter/menit menjadi 40 liter/menit.



Gambar 5.20 Grafik Perkembangan  $VO_2Max$  Pada Responden B.

Pada responden B,  $VO_2Max$  pada saat melakukan terapi pertama adalah sebesar 35 liter/menit. Kemudian pada saat dilakukan terapi yang kedua, terjadi penurunan  $VO_2Max$  sebesar 3 liter/menit menjadi 32 liter/menit. Pada terapi yang ketiga, terjadi kenaikan  $VO_2Max$  sebesar 1 liter/menit menjadi 33 liter/menit. Pada terapi yang keempat terjadi kenaikan  $VO_2Max$  yang cukup signifikan dimana terjadi kenaikan sebesar 8 liter/menit sehingga  $VO_2Max$  responden menjadi 41 liter/menit. Pada terapi yang kelima, terjadi penurunan  $VO_2Max$  sebesar 3

liter/menit menjadi 38 liter/menit. Pada terapi keenam, terjadi peningkatan kembali  $VO_2Max$  sebesar 1 liter/menit menjadi 39 liter/menit. Pada terapi ketujuh, kedelapan dan kesembilan, tidak terjadi kenaikan  $VO_2Max$  sehingga nilai  $VO_2Max$  tetap 39 liter/menit. Pada terapi kesepuluh, terjadi peningkatan nilai  $VO_2Max$  sebesar 1 liter/menit menjadi 40 liter/menit.



Gambar 5.21 Grafik Perkembangan  $VO_2Max$  Pada Responden C.

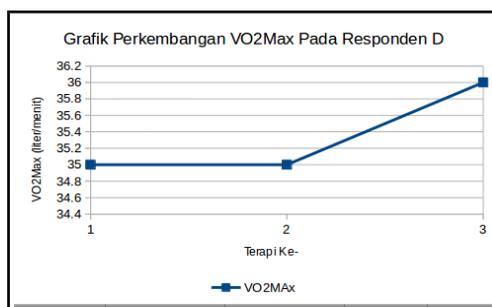
Pada responden C,  $VO_2Max$  pada terapi pertama sebesar 27 liter/menit. Begitu juga dengan terapi kedua  $VO_2Max$  juga sebesar 27 liter/menit. Kemudian pada terapi ketiga,  $VO_2Max$  reponden C mengalami kenaikan sebesar 2 liter/menit menjadi 29 liter/menit. Pada terapi keempat,  $VO_2Max$  mengalami kenaikan 1 liter/menit menjadi 30 liter/menit. Namun pada terapi kelima, terjadi penurunan  $VO_2Max$  sebesar 1 liter/menit menjadi 29 liter/menit. Pada terapi keenam tidak terjadi peningkatan  $VO_2Max$  sehingga besarnya tetap sebesar 29 liter/menit. Pada terapi ketujuh, terjadi kenaikan  $VO_2Max$  kembali sebesar 1 liter/menit

menjadi 30 liter/menit. Hingga terapi kesepuluh tidak terjadi perubahan  $VO_2Max$  dan tetap bertahan pada 30 liter/menit.

Dari penjelasan yang sudah dijabarkan, dapat diketahui bahwa baik responden A, B, dan C cenderung mengalami kenaikan  $VO_2Max$ . Dengan meningkatnya  $VO_2Max$  maka ketahanan atau endurance dari masing-masing responden juga meningkat.  $VO_2Max$  sebagai salah satu parameter kebugaran jika semakin tinggi  $VO_2Max$  maka dapat dikatakan semakin bugur orang tersebut. Pada responden B, peningkatan  $VO_2max$  yang terjadi adalah yang paling tinggi dibandingkan dengan responden B dan C yaitu meningkat sebesar 5 liter per menit. Hal itu dikarenakan  $VO_2Max$  lebih cepat naik pada orang yang jarang latihan dan kemudian melakukan latihan secara rutin.

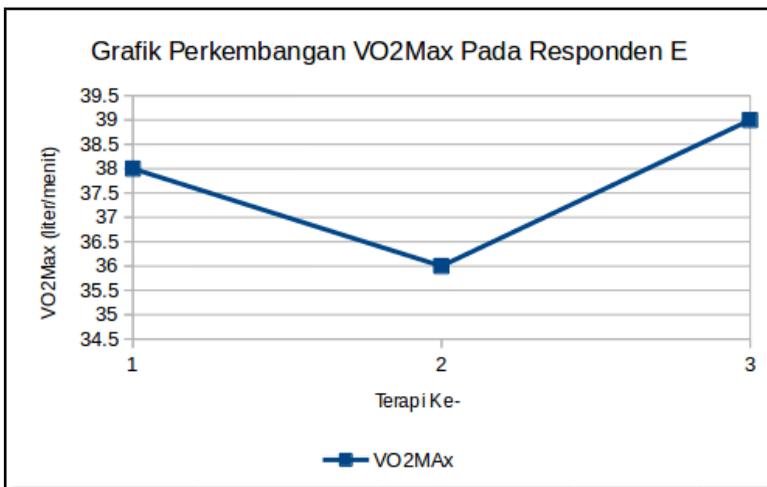
### 5.2.7.2 Pengaruh Recovery Heart Rate Terhadap Besaran $VO_2Max$ Pada Responden D, E, dan F.

Grafik perkembangan  $VO_2Max$  responden pasca stroke dapat dilihat pada gambar 5.22, 5.23 dan 5.24. Satuan yang digunakan dalam grafik tersebut adalah liter per menit.



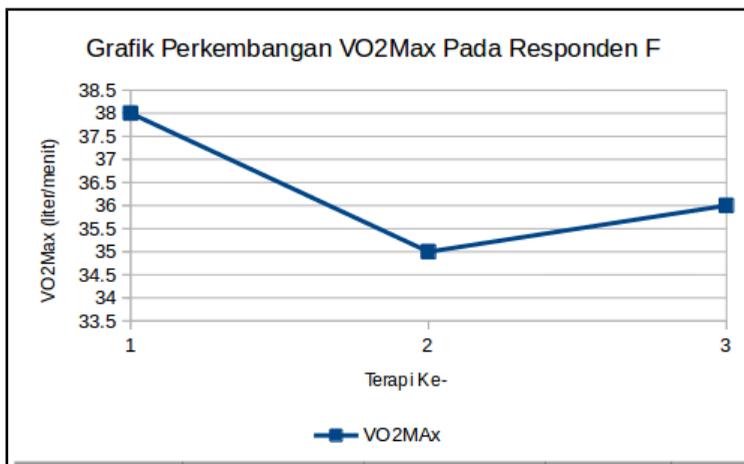
Gambar 5.22 Grafik Perkembangan  $VO_2Max$  Pada Responden D.

Dapat dilihat pada grafik 5.22 bahwa pada responden D, pada terapi pertama  $VO_2Max$ nya adalah sebesar 35 liter/menit begitu juga pada saat terapi kedua, responden D tidak mengalami kenaikan  $VO_2Max$  sehingga tetap pada 35 liter/menit. Pada terapi ketiga, Responden D mengalami kenaikan  $VO_2Max$  sebesar 1 liter/menit sehingga menjadi 36 liter/menit.



Gambar 5.23 Grafik Perkembangan  $VO_2Max$  Pada Responden E.

Pada responden E, pada terapi pertama  $VO_2Max$ nya adalah sebesar 38 liter/menit. Pada terapi kedua, terjadi penurunan  $VO_2Max$  sebesar 1 liter/menit menjadi 36 liter/menit dan pada terapi yang ketiga, terjadi kenaikan  $VO_2Max$  yang signifikan sebanyak 3 liter/menit menjadi 39 liter/menit.



Gambar 5.24 Grafik Perkembangan VO<sub>2</sub>Max Pada Responden F.

Pada responden F, pada terapi yang pertama, VO<sub>2</sub>Max pada responden F adalah sebesar 38 liter/menit. Pada Terapi kedua, VO<sub>2</sub>Max pada responden F mengalami penurunan sebesar 3 liter/menit menjadi 35 liter/menit. Pada terapi yang terakhir yaitu terapi yang ketiga, VO<sub>2</sub>max responden F mengalami kenaikan sebesar 1 liter/menit menjadi 36 liter/menit.

Dari penjelasan yang sudah dijabarkan, dapat diketahui bahwa responden D, E cenderung mengalami kenaikan VO<sub>2</sub>Max. Dengan meningkatnya VO<sub>2</sub>Max maka ketahanan atau endurance dari masing-masing responden juga meningkat. Namun, pada responden F terjadi penurunan VO<sub>2</sub>Max yang pada saat terapi pertama sebesar 38 liter per menit menjadi 36 liter per menit. Hal itu dikarenakan intensitas terapi yang kurang sehingga menyebabkan menurunnya VO<sub>2</sub>Max pada responden F.

sedangkan kenaikan VO<sub>2</sub>Max yang terjadi pada responden D dan E juga tidak signifikan responden A, B dan C kenaikan yang terjadi hanya sebesar 1 liter per menit.

Tabel 5.3 Perbandingan VO<sub>2</sub>Max pada masing-masing responden

<b>Respon</b> <b>den</b>	<b>Um</b> <b>ur</b>	<b>VO2Max</b> <b>Sebelum</b>	<b>VO2Max</b> <b>Sesudah</b>	<b>Selisih</b>	<b>Persen</b> <b>Kenaikan</b>
<b>A</b>	59	36 liter/menit	40 liter/menit	4 liter/menit	11,1 %
<b>B</b>	54	35 liter/menit	40 liter/menit	5 liter/menit	14,28 %
<b>C</b>	70	27 liter/menit	30 liter/menit	3 liter/menit	11,1 %
<b>D</b>	54	35 liter/menit	36 liter/menit	1 liter/menit	2,85 %
<b>E</b>	59	38 liter/menit	39 liter/menit	1 liter/menit	2,63 %
<b>F</b>	52	38 liter/menit	36 liter/menit	-2 liter/menit	-5,26 %

- Melakukan 10 kali terapi dalam satu bulan
- Melakukan 3 kali terapi dalam satu bulan

Dapat dilihat pada tabel perbandingan diatas bahwa VO<sub>2</sub>Max memiliki selisih perkembangan terbesar pada responden A. Peningkatan signifikan diketahui terjadi pada kelompok responden A, B, dan C. pada kelompok D, E, F tidak mengalami

perkembangan signifikan dan bahkan mengalami penurunan. Hal itu menunjukkan bahwa intensitas terapi yang dilakukan sangat berpengaruh terhadap perkembangan kebugaran responden. Semakin sering terapi yang dilakukan, maka  $VO_2$ Max akan semakin besar.

### **5.3 Analisa Perkembangan Kesehatan Responden**

Telah diketahui sebelumnya bahwa responden telah mengalami peningkatan kebugaran dan kecepatan kayuh rata-rata. Untuk mengetahui apakah dengan perkembangan tersebut responden dikatakan sudah sehat atau tidak, maka dilakukan perbandingan hasil perkembangan yang terjadi dengan standar minimal nilai yang dicapai oleh orang sehat pada masing-masing responden. Berikut akan dijelaskan perkembangan kesehatan responden berdasarkan standar minimal nilai yang dicapai oleh orang sehat pada masing-masing responden.

#### **5.3.1 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kekuatan Otot**

Untuk mengetahui perkembangan kesehatan responden berdasarkan kekuatan otot, maka diperlukan perbandingan dengan skala yang telah ditetapkan sebelumnya bahwa responden dikatakan sehat jika telah mencapai skala kekuatan Otot 5. dari skala tersebut maka dapat dibandingkan dengan perkembangan kekuatan otot responden sehingga dapat diketahui perkembangannya.

Tabel 5.4 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kekuatan Otot Responden A, B, C

Respon den	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-10)			Persen ase Kenaik an
	Kekuat an Otot	Kekuat an Otot Orang Sehat	Kesimp ulan	Kekua tan otot	Kekuat an Otot Orang Sehat	Kesimp ulan	
<b>A</b>	3	5	Belum Memen uhi	4	5	Belum Memen uhi	20%
<b>B</b>	3	5	Belum Memen uh	4	5	Belum Memen uhi	20%
<b>C</b>	3	5	Belum Memen uh	4	5	Belum Memen uhi	20%

Tabel 5.5 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kekuatan Otot Responden D, E, F

Respon den	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-3)			Persen ase Kenaik an
	Kekuat an Otot	Kekuat an Otot Orang Sehat	Kesimp ulan	Kekua tan otot	Kekuat an Otot Orang Sehat	Kesimp ulan	

<b>D</b>	3	5	Belum Memenuhi	3	5	Belum Memenuhi	0%
<b>E</b>	3	5	Belum Memenuhi	3	5	Belum Memenuhi	0%
<b>F</b>	3	5	Belum Memenuhi	3	5	Belum Memenuhi	0%

Pada tabel 5.4 dan 5.5, dapat diketahui bahwa responden A, B, dan C mengalami peningkatan kekuatan otot sebesar 20%. Yang semula kekuatan ototnya adalah sebesar 3 poin menjadi 4 poin dari skala 5. Namun, meskipun telah terjadi peningkatan kekuatan otot, responden A, B, C masih belum mampu mencapai standar yang telah ditetapkan yaitu kekuatan otot berada pada skala 5 sehingga dapat dikatakan responden A, B, dan C belum memenuhi kriteria sehat.

Responden D, E, dan F tidak mengalami peningkatan kekuatan otot sehingga belum mampu mencapai standar yang telah ditetapkan yaitu kekuatan otot berada pada skala 5. maka dapat dikatakan responden D, E, dan F belum memenuhi kriteria sehat.

### **5.3.2 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata**

Menurut Morten Kabell, Mayor, Technical and Environmental Administration dalam "The Bicycle Account 2014" kecepatan kayuh rata-rata minimal yang dapat ditempuh

oleh orang sehat adalah sebesar 16,4 km/jam. Sehingga apabila responden pasca stroke mampu untuk mencapai kecepatan tersebut tanpa mengalami gangguan fisik, maka responden dapat dikatakan sudah sehat.

Tabel 5.6 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Responden A, B, C

Responden	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-10)		
	Kecepatan kayuh rata-rata (km/jam)	Kecepatan Kayuh Rata-Rata orang Sehat (km/jam)	Kesimpulan	Kecepatan kayuh rata-rata (km/jam)	Kecepatan Kayuh Rata-Rata Orang Sehat (km/jam)	Kesimpulan
<b>A</b>	8	16,4	Belum Memenuhi	20	16,4	Memenuhi
<b>B</b>	8	16,4	Belum Memenuhi	17	16,4	Memenuhi
<b>C</b>	13	16,4	Belum Memenuhi	17	16,4	Memenuhi

Tabel 5.7 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Kecepatan Kayuh Rata-Rata Responden D, E, F

Responden	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-3)		
	Kecepatan kayuh rata-rata (km/jam)	Kecepatan Kayuh Rata-Rata orang Sehat (km/jam)	Kesimpulan	Kecepatan kayuh rata-rata (km/jam)	Kecepatan Kayuh Rata-Rata Orang Sehat (km/jam)	Kesimpulan
<b>D</b>	9	16,4	Belum Memenuhi	9	16,4	Belum Memenuhi
<b>E</b>	17	16,4	Belum Memenuhi	17	16,4	Memenuhi
<b>F</b>	14	16,4	Belum Memenuhi	14	16,4	Belum Memenuhi

Pada tabel 5.6 dan 5.7 dapat diketahui bahwa responden A, B, C pada terapi yang terakhir, yaitu pada terapi kesepuluh mampu melampaui standar kecepatan orang normal ketika bersepeda sehingga responden A, B, C dapat dikatakan memenuhi kriteria sehat.

Sedangkan pada responden D dan F belum mampu mencapai standar kecepatan yang telah ditetapkan sehingga responden D dan F dapat dikatakan belum memenuhi kriteria sehat. Pada responden E dari awal melakukan terapi hingga akhir terapi yaitu terapi ketiga mampu untuk mencapai standar kecepatan yang telah ditetapkan sehingga dapat dikatakan responden E memenuhi kriteria sehat.

### 5.3.3 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Energi Kayuh

Menurut Björn Ekblom, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden. Rata-rata energi yang mampu dikeluarkan ketika melakukan aktivitas latihan pada orang normal adalah sebesar 3,58-7,16 kkal/menit. Jika di bandingkan dengan tabel 2.3, intensitas latihan tersebut masuk ke dalam golongan latihan light ke moderate. Berdasarkan standar tersebut, responden pasca stroke dapat dikatakan sehat jika responden mampu mengeluarkan energi sebesar standar yang telah ditetapkan tanpa mengalami gangguan fisik atau kesulitan bernafas.

Tabel 5.8 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Energi Kayuh Responden A, B, C

Respon den	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-10)		
	Energi Kayuh (kkal/m enit)	Energi Kayuh Orang Sehat (kkal/m enit)	Kesimp ulan	Energi Kayuh (kkal/m enit)	Energi Kayuh Orang Sehat (kkal/m enit)	Kesimp ulan

<b>A</b>	1,46	3,58-7,16	Belum Memenuhi	1.846268	3,58-7,16	Belum Memenuhi
<b>B</b>	1,1	3,58-7,16	Belum Memenuhi	1.441328	3,58-7,16	Belum Memenuhi
<b>C</b>	0,138	3,58-7,16	Belum Memenuhi	0.560781	3,58-7,16	Belum Memenuhi

Tabel 5.9 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Energi Kayuh Responden D, E, F

Responden	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-3)		
	Energi Kayuh (kkal/m enit)	Energi Kayuh Orang Sehat (kkal/m enit)	Kesimpulan	Energi Kayuh (kkal/m enit)	Energi Kayuh Orang Sehat (kkal/m enit)	Kesimpulan
<b>D</b>	0,505	3,58-7,16	Belum Memenuhi	0.4865	3,58-7,16	Belum Memenuhi
<b>E</b>	0,572	3,58-7,16	Belum Memenuhi	0.694425	3,58-7,16	Belum Memenuhi
<b>F</b>	0,793	3,58-	Belum	0.94352	3,58-	Belum

		7,16	Memenuhi	4	7,16	Memenuhi
--	--	------	----------	---	------	----------

Berdasarkan pada Tabel 5.8 dan 5.9 dapat diketahui bahwa baik responden A, B, C, D, E, dan F belum mampu untuk mencapai standar energi kayuh yang telah ditetapkan sehingga responden A, B, C, D, E, F dapat dikatakan belum memenuhi kriteria sehat.

### 5.3.4 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Recovery Heart Rate

Menurut Hannah Kitzmiller, yang dikutip dari laman [echancedmedicalcare.com](http://echancedmedicalcare.com), Untuk mengetahui kemampuan recovery heart rate adalah dengan membandingkan hasil pengukuran recovery heart rate dengan standar yang telah ditetapkan. Dimana standar recovery heart rate oleh orang normal atau sehat adalah sebesar 22-52 bpm. Jika responden mampu mencapai nilai yang ditetapkan, maka responden tersebut dapat dikatakan sehat.

Tabel 5.10 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Recovery Heart Rate Responden A, B, C

Responden	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-10)		
	Recovery Heart Rate (bpm)	Recovery Heart Rate orang	Kesimpulan	Recovery Heart Rate (bpm)	Recovery Heart Rate orang	Kesimpulan

		Sehat (bpm)			Sehat (bpm)	
A	3	22-52	Belum Memenuhi	11	22-52	Belum Memenuhi
B	2	22-52	Belum Memenuhi	22	22-52	Memenuhi
C	4	22-52	Belum Memenuhi	8	22-52	Belum Memenuhi

Tabel 5.11 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan Recovery Heart Rate Responden D, E, F

Responden	Terapi Pertama (terapi ke-1)			Terapi Terakhir (terapi ke-3)		
	Recovery Heart Rate (bpm)	Recovery Heart Rate orang Sehat (bpm)	Kesimpulan	Recovery Heart Rate (bpm)	Recovery Heart Rate orang Sehat (bpm)	Kesimpulan
D	4	22-52	Belum Memenuhi	5	22-52	Belum Memenuhi
E	2	22-52	Belum	5	22-52	Belum

			Memenuhi			Memenuhi
F	4	22-52	Belum Memenuhi	5	22-52	Belum Memenuhi

Berdasarkan tabel 5.10 dan 5.11, diketahui bahwa dari 6 responden yang melakukan terapi hanya responden B yang mampu mencapai standar yang telah ditetapkan. Sehingga responden B dapat dikatakan memenuhi kriteria sehat. Sedangkan bagi responden A, C, D, E, dan F tidak mampu mencapai standar recovery heart rate yang telah ditetapkan, sehingga dapat dikatakan responden tersebut belum memenuhi kriteria sehat.

### 5.3.5 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan VO<sub>2</sub>Max

Firstbeat Technology Ltd. telah menetapkan standar VO<sub>2</sub>Max berdasarkan gender dan umur. Sehingga dari acuan tersebut dapat diketahui apakah responden tersebut sudah mampu mencapai standar dengan membandingkan hasil perkembangan responden dengan standar tersebut. Jika responden tersebut mampu mencapai standar yang telah ditetapkan, maka responden tersebut dapat dikatakan sehat.

Tabel 5.12 Perkembangan Kesehatan Berdasarkan VO<sub>2</sub>Max

Responden	Umur	VO <sub>2</sub> Max Sebelum	VO <sub>2</sub> Max standar minim	Kesimpulan	VO <sub>2</sub> Max Sesudah	VO <sub>2</sub> Max standar minim	Kesimpulan
-----------	------	-----------------------------	-----------------------------------	------------	-----------------------------	-----------------------------------	------------

			al			al	
A	59	36 liter/m enit	31-34 liter/m enit	Memenuhi	40 liter/m enit	31-34 liter/m enit	Memenuhi
B	54	35 liter/m enit	33-36 liter/m enit	Memenuhi	40 liter/m enit	33-36 liter/m enit	Memenuhi
C	70	27 liter/m enit	29-32 liter/m enit	Belum Memenuhi	30 liter/m enit	29-32 liter/m enit	Memenuhi
D	54	35 liter/m enit	26-29 liter/m enit	Memenuhi	36 liter/m enit	26-29 liter/m enit	Memenuhi
E	59	38 liter/m enit	31-34 liter/m enit	Memenuhi	39 liter/m enit	31-34 liter/m enit	Memenuhi
F	52	38 liter/m enit	33-36 liter/m enit	Memenuhi	36 liter/m enit	33-36 liter/m enit	Memenuhi

Berdasarkan tabel 5.12 dapat diketahui bahwa baik responden A, B, C, D, E, dan F mampu untuk mencapai standar  $VO_2\max$  yang telah ditetapkan sehingga dapat dikatakan responden A, B, C, D, E, dan F. memenuhi kriteria sehat.

### 5.3.6 Perkembangan Kesehatan Responden

Setelah dilakukan analisa perkembangan kesehatan, maka dapat diketahui apakah responden sudah dalam kondisi sehat setelah melakukan terapi. Responden dapat dikatakan sehat setelah melakukan terapi jika responden mampu mencapai semua standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Tabel 5.13 menunjukkan kemampuan responden dalam mencapai standar masing-masing parameter.

Tabel 5.13 Perkembangan Kesehatan Responden.

Respon den	Kekuat an Otot (1/5)	Kecepat an Kayuh Rata- Rata (1/5)	Energi Kayuh (1/5)	Recove ry Heart Rate (1/5)	VO <sub>2</sub> Ma x (1/5)	Kesimp ulan
A	Belum Memen uhi	Memen uhi	Belum Memen uhi	Belum Memen uhi	Memen uhi	Tidak Sehat
B	Belum Memen uhi	Memen uhi	Belum Memen uhi	Memen uhi	Memen uhi	Tidak Sehat
C	Belum Memen uhi	Memen uhi	Belum Memen uhi	Belum Memen uhi	Memen uhi	Tidak Sehat
D	Belum Memen uhi	Belum Memen uhi	Belum Memen uhi	Belum Memen uhi	Memen uhi	Tidak Sehat

E	Belum Memenuhi	Memenuhi	Belum Memenuhi	Belum Memenuhi	Memenuhi	Tidak Sehat
F	Belum Memenuhi	Belum Memenuhi	Belum Memenuhi	Belum Memenuhi	Memenuhi	Tidak Sehat

Berdasarkan tabel 5.11, masing-masing responden tidak mampu memenuhi seluruh standar kesehatan yang telah ditetapkan dikarenakan terapi yang dilakukan oleh masing-masing responden hanya dalam rentang waktu satu bulan. Oleh karena itu, disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan observasi dan uji terapi pada responden dengan durasi yang lebih lama sehingga dapat diketahui durasi yang dibutuhkan oleh responden dalam melakukan terapi untuk mencapai kesehatan.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

### Lampiran 1.1 Data Pengukuran Intensitas Jantung Responden A

<u>Detak Jantung Sebelum Mengayuh</u>	<u>Detak Jantung Sesudah Mengayuh</u>	<u>2 Menit Setelah Mengayuh</u>	<u>Sebelum Mengayuh Pengukuran Selama 20 Detik</u>	<u>Selisih detak Jantung</u>	<u>Selisih Detak Jantung Selama Istirahat Setelah Mengayuh</u>	<u>Kecepatan</u>
70	96	93	23	26	3	8
66	93	87	22	27	6	10
66	96	91	22	30	5	15
66	96	92	22	30	4	16
64	95	90	21	31	5	17
64	94	88	21	30	6	18
65	96	90	22	31	6	18
65	96	89	22	31	7	18
66	98	90	22	32	8	18
64	98	87	21	34	11	20

### Lampiran 1.2 Data Pengukuran Intensitas Jantung Responden B

<u>Detak Jantung Sebelum Mengayuh</u>	<u>Detak Jantung Sesudah Mengayuh</u>	<u>2 Menit Setelah Mengayuh</u>	<u>Sebelum Mengayuh Pengukuran Selama 20 Detik</u>	<u>Selisih detak Jantung</u>	<u>Selisih Detak Jantung Selama Istirahat Setelah Mengayuh</u>	<u>Kecepatan</u>
72	92	90	24	20	2	8
80	100	97	27	20	3	9
78	100	91	26	22	9	12
62	90	81	21	28	9	16
68	92	80	23	24	12	16
66	90	82	22	24	8	16
65	90	79	22	25	11	16
65	88	76	22	23	12	16
65	92	76	22	27	16	17
64	92	70	21	28	22	17

### Lampiran 1.3 Data Pengukuran Intensitas Jantung Responden C

<u>Detak Jantung Sebelum Mengayuh</u>	<u>Detak Jantung Sesudah Mengayuh</u>	<u>2 Menit Setelah Mengayuh</u>	<u>Sebelum Mengayuh Pengukuran Selama 20 Detik</u>	<u>Selisi detak Jantung</u>	<u>Selisi Detak Jantung Selama Istirahat Setelah Mengayuh</u>	<u>Kecepatan</u>
96	98	94	32	2	4	13
96	98	95	32	2	3	15
88	92	88	29	4	4	15
86	90	88	29	4	2	15
88	92	86	29	4	6	15
88	94	88	29	6	6	16
85	90	85	28	5	5	16
86	92	85	29	6	7	16
86	94	86	29	8	8	17
85	94	86	28	9	8	17

### Lampiran 1.4 Data Pengukuran Intensitas Jantung Responden D

<u>Detak Jantung Sebelum Mengayuh</u>	<u>Detak Jantung Sesudah Mengayuh</u>	<u>2 Menit Setelah Mengayuh</u>	<u>Sebelum Mengayuh Pengukuran Selama 20 Detik</u>	<u>Selisi detak Jantung</u>	<u>Selisi Detak Jantung Selama Istirahat Setelah Mengayuh</u>	<u>Kecepatan</u>
72	82	78	24	10	4	9
72	83	78	24	11	5	9
70	80	75	23	10	5	9

### Lampiran 1.5 Data Pengukuran Intensitas Jantung Responden E

<u>Detak Jantung Sebelum Mengayuh</u>	<u>Detak Jantung Sesudah Mengayuh</u>	<u>2 Menit Setelah Mengayuh</u>	<u>Sebelum Mengayuh Pengukuran Selama 20 Detik</u>	<u>Selisih detak Jantung</u>	<u>Selisih Detak Jantung Selama Istirahat Setelah Mengayuh</u>	<u>Kecepatan</u>
68	80	78	23	12	2	17
70	82	78	23	12	4	17
65	80	75	22	15	5	17

### Lampiran 1.6 Data Pengukuran Intensitas Jantung Responden F

<u>Detak Jantung Sebelum Mengayuh</u>	<u>Detak Jantung Sesudah Mengayuh</u>	<u>2 Menit Setelah Mengayuh</u>	<u>Sebelum Mengayuh Pengukuran Selama 20 Detik</u>	<u>Selisih detak Jantung</u>	<u>Selisih Detak Jantung Selama Istirahat Setelah Mengayuh</u>	<u>Kecepatan</u>
68	84	80	23	16	4	14
73	88	84	24	15	4	14
70	88	83	23	18	5	14

### Lampiran 1.7 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden A

Lembar Pengukuran Intensitas Nafas				
No.	Kayuhan Kaki			
	Sebelum Mengayuh	Sesudah Mengayuh	Selisih Intensitas Nafas	Kecepatan
1	20	42	22	8
2	20	44	24	10
3	20	38	18	15
4	24	30	6	16
5	20	32	12	17
6	24	32	8	18
7	24	30	6	18
8	20	30	10	18
9	22	34	12	18
10	24	34	10	20

### Lampiran 1.8 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden B

Lembar Pengukuran Intensitas Nafas				
No.	Kayuhan Kaki			
	Sebelum Mengayuh	Sesudah Mengayuh	Selisih Intensitas Nafas	Kecepatan
1	20	28	8	8
2	26	32	6	9
3	28	34	6	12
4	24	32	8	16
5	22	32	10	16
6	22	30	8	16
7	24	30	6	16
8	20	28	8	16
9	20	28	8	17
10	22	28	6	17

### Lampiran 1.9 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden C

Lembar Pengukuran Intensitas Nafas				
No.	Kayuhan Kaki			
	Sebelum Mengayuh	Sesudah Mengayuh	Selisih Intensitas Nafas	Kecepatan
1	22	28	6	13
2	20	28	8	15
3	24	28	4	15
4	20	24	4	15
5	18	24	6	15
6	21	28	7	16
7	19	27	8	16
8	19	28	9	16
9	20	28	8	17
10	16	26	10	17

### Lampiran 1.10 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden D

Lembar Pengukuran Intensitas Nafas				
No.	Kayuhan Kaki			
	Sebelum Mengayuh	Sesudah Mengayuh	Selisih Intensitas Nafas	Kecepatan
1	20	26	6	9
2	15	18	3	9
3	15	18	3	9

### Lampiran 1.11 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden E

Lembar Pengukuran Intensitas Nafas				
No.	Kayuhan Kaki			
	Sebelum Mengayuh	Sesudah Mengayuh	Selisih Intensitas Nafas	Kecepatan
1	16	31	15	17
2	20	30	10	17
3	17	27	10	17

### Lampiran 1.12 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden F

Lembar Pengukuran Intensitas Nafas				
No.	Kayuhan Kaki			
	Sebelum Mengayuh	Sesudah Mengayuh	Selisih Intensitas Nafas	Kecepatan
1	24	32	8	14
2	24	30	6	14
3	24	34	10	14

### Lampiran 1.13 Data Pengukuran Energi Kayuh Responden A

Lembar Pengukuran Energi Kayuh				
No.	Kayuhan Kaki			
	Energi Sebelum Mengayuh (E)	Energi Sesudah Mengayuh (Et)	Energi Kayuh	kecepatan
1	2.5679	4.028736	1.460836	8
2	2.399676	3.827679	1.428003	10
3	2.399676	4.028736	1.62906	15
4	2.399676	4.028736	1.62906	16
5	2.321216	3.960775	1.639559	17
6	2.321216	3.893756	1.57254	18
7	2.359975	4.028736	1.668761	18
8	2.359975	4.028736	1.668761	18
9	2.399676	4.167484	1.767808	18
10	2.321216	4.167484	1.846268	20

### Lampiran 1.14 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden B

Lembar Pengukuran Energi Kayuh				
No.	Kayuhan Kaki			
	Energi Sebelum Mengayuh (E)	Energi Sesudah Mengayuh (Et)	Energi Kayuh	kecepatan
1	2.657664	3.762544	1.10488	8
2	3.0544	4.31	1.2556	9
3	2.949564	4.31	1.360436	12
4	2.246524	3.6351	1.388576	16
5	2.481904	3.762544	1.28064	16
6	2.399676	3.6351	1.235424	16
7	2.359975	3.6351	1.275125	16
8	2.359975	3.511424	1.151449	16
9	2.359975	3.762544	1.402569	17
10	2.321216	3.762544	1.441328	17

### Lampiran 1.15 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden C

Lembar Pengukuran Energi Kayuh				
No.	Kayuhan Kaki			
	Energi Sebelum Mengayuh (E)	Energi Sesudah Mengayuh (Et)	Energi Kayuh	kecepatan
1	4.028736	4.167484	0.138748	13
2	4.028736	4.167484	0.138748	15
3	3.511424	3.762544	0.25112	15
4	3.391516	3.6351	0.243584	15
5	3.511424	3.762544	0.25112	15
6	3.511424	3.893756	0.382332	16
7	3.332975	3.6351	0.302125	16
8	3.391516	3.762544	0.371028	16
9	3.391516	3.893756	0.50224	17
10	3.332975	3.893756	0.560781	17

### Lampiran 1.16 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden D

Lembar Pengukuran Energi Kayuh				
No.	Kayuhan Kaki			
	Energi Sebelum Mengayuh (Ei)	Energi Sesudah Mengayuh (Et)	Energi Kayuh	kecepatan
1	2.657664	3.163004	0.50534	9
2	2.657664	3.218719	0.561055	9
3	2.5679	3.0544	0.4865	9

### Lampiran 1.17 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden E

Lembar Pengukuran Energi Kayuh				
No.	Kayuhan Kaki			
	Energi Sebelum Mengayuh (Ei)	Energi Sesudah Mengayuh (Et)	Energi Kayuh	kecepatan
1	2.481904	3.0544	0.572496	17
2	2.5679	3.163004	0.595104	17
3	2.359975	3.0544	0.694425	17

### Lampiran 1.18 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden F

Lembar Pengukuran Energi Kayuh				
No.	Kayuhan Kaki			
	Energi Sebelum Mengayuh (Ei)	Energi Sesudah Mengayuh (Et)	Energi Kayuh	kecepatan
1	2.481904	3.275376	0.793472	14
2	2.703959	3.511424	0.807465	14
3	2.5679	3.511424	0.943524	14

Lampiran 1.19 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden A

No.	Detak Jantung Maksimum	VO2MAx
1	166.7	36
2	166.7	39
3	166.7	39
4	166.7	39
5	166.7	40
6	166.7	40
7	166.7	39
8	166.7	39
9	166.7	39
10	166.7	40

Lampiran 1.20 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden B

No.	Detak Jantung Maksimum	VO2MAx
1	170.2	35
2	170.2	32
3	170.2	33
4	170.2	41
5	170.2	38
6	170.2	39
7	170.2	39
8	170.2	39
9	170.2	39
10	170.2	40

Lampiran 1.21 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden C

No.	Detak Jantung Maksimum	VO2MAx
1	166.7	27
2	166.7	27
3	166.7	29
4	166.7	30
5	166.7	29
6	166.7	29
7	166.7	30
8	166.7	30
9	166.7	30
10	166.7	30

Lampiran 1.22 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden D

No.	Detak Jantung Maksimum	VO2MAx
1	170.2	35
2	170.2	35
3	170.2	36

Lampiran 1.23 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden E

No.	Detak Jantung Maksimum	VO2MAx
1	166.7	38
2	166.7	36
3	166.7	39

Lampiran 1.24 Data Pengukuran Intensitas Nafas Responden F

No.	Detak Jantung Maksimum	VO2MAx
1	171.6	38
2	171.6	35
3	171.6	36

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian sepeda pasca stroke dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Perubahan intensitas detak jantung pada responden A, B, C, D, E, dan F mengalami peningkatan seiring peningkatan kecepatan kayuh. Perubahan selisih detak jantung pada responden A, B, C yang menjalani sebanyak 10 kali terapi dalam 1 bulan cenderung meningkat cukup signifikan dibandingkan dengan responden D, E, F yang hanya menjalani terapi sebanyak 3 kali dalam 1 bulan.
2. Perubahan kecepatan kayuh rata-rata pada responden A, B, dan C yang menjalani sebanyak 10 kali terapi dalam 1 bulan mengalami peningkatan kecepatan kayuh rata-rata seiring latihan yang dilakukan. Sedangkan pada responden D, E, F yang hanya menjalani terapi sebanyak 3 kali terapi dalam 1 bulan tidak mengalami perkembangan kecepatan kayuh rata-rata. Kecepatan kayuh rata-rata responden A mengalami peningkatan sebesar 150 % dibandingkan dengan terapi yang pertama. Pada responden B kecepatan kayuh rata-rata meningkat

3. sebesar 112,5 % dan pada responden C meningkat sebesar 30,76 % dari kecepatan kayuh rata-rata pada terapi pertama. Sedangkan pada responden D, E, dan F, peningkatan yang terjadi adalah sebesar 0 % atau tidak mengalami peningkatan kecepatan kayuh.
4. VO<sub>2</sub>Max pada responden A, B, C, D, E, dan F, mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya recovery heart rate pada masing-masing responden. Perubahan VO<sub>2</sub>Max pada responden A, B, C yang menjalani sebanyak 10 kali terapi dalam 1 bulan cenderung meningkat cukup signifikan dibandingkan dengan responden D, E, F yang hanya menjalani terapi sebanyak 3 kali dalam 1 bulan. VO<sub>2</sub>Max pada responden A mengalami peningkatan sebesar 11,1 % dibandingkan pada terapi yang pertama. Pada responden B meningkat sebesar 14,28 % dan pada responden C meningkat sebesar 11,1 %. Sedangkan pada responden D mengalami peningkatan VO<sub>2</sub>Max sebesar 2,85 % dibandingkan pada terapi yang pertama. Pada responden E mengalami kenaikan sebesar 2,63 %. Pada responden F mengalami penurunan VO<sub>2</sub>Max sebanyak 5,26 %.
5. Responden A, B, dan C memiliki tingkat perkembangan kebugaran yang lebih baik dibandingkan dengan responden D, E, F. hal itu ditunjukkan dengan perkembangan kecepatan kayuh, VO<sub>2</sub>Max dan Recovery Heart Rate yang cukup

signifikan pada responden A, B, dan C dibandingkan dengan Responden D, E, F.

6. Sepeda pasca stroke yang telah dirancang dapat memberikan manfaat bagi pasien pasca stroke karena mampu meningkatkan kebugaran responden.

## **6.2 Saran**

Berdasarkan hasil pengujian sepeda pasca stroke dan analisa yang telah dilakukan, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Agar prosedur dan manfaat sepeda dapat diketahui dengan detail maka pengambilan data dilakukan dengan sampel yang lebih banyak.
2. Dari analisa perkembangan kesehatan responden yang telah dilakukan, observasi dan uji terapi pada responden pasca stroke dilakukan dengan durasi yang lebih lama sehingga dapat diketahui perkembangan yang lebih detail dari responden pasca stroke.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- Dani. (2015). “**Pengujian Sepeda Pasca Stroke Lipat**”, Tugas Akhir Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Syifa, (2015), “**Rancang Bangun Sepeda Pasca Stroke Lipat**”, Tugas Akhir Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Badan Standarisasi Nasional nomor 1049:2008. “**Syarat Keselamatan**”.
- Badan Standarisasi Nasional nomor 7519:2009. “**Keselamatan Roda Tiga**”.
- American Heart Association (AHA) Scientific Statement. 2015. “***Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors***”.
- Potter & Perry. 2005. “**Buku Ajar Fundamental Keperawatan Konsep, Proses, dan Praktik.**” Edisi 4 volume 1.EGC. Jakarta
- Nursing Times. 2012. “**Promoting Rehabilitation for Stroke Survivors.**” [www.nursingtimes.net](http://www.nursingtimes.net)
- Frederick M. Ivey, Charlene E. Hafer-Macko, and Richard F. Macko. 2006.”**Exercise Rehabilitation After Stroke.**” University of Maryland School of Medicine Departments of Medicine and Neurology and Divisions of Gerontology and Rehabilitation Medicine, Baltimore, Maryland

World Health Organization. "**Stroke, Cerebrovascular Accident**". 2014.

[http://www.who.int/topics/cerebrovascular\\_accident/en/](http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/)

Bassett, D.R. Jr., and Howley E.T. "**Maximal oxygen uptake: 'classical' versus 'contemporary' viewpoints.**" *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 29, no 5. Pages 591-603. May 1997.

Bosch, Andrew. "**The Great VO2 max Myth.**" *Time-to-Run*. (Sept. 7, 2010)<http://www.time-to-run.com/theabc/vo2.htm>

Daley, Jordan. "**VO2 and VO2max.**" *ShapeSense.com*. (Sept. 7, 2010)<http://www.shapesense.com/fitness-exercise/articles/vo2-and-vo2max.aspx>

Davies, Philip. "**VO2 Max, Aerobic Power & Maximal Oxygen Uptake.**" *Sporting Excellence Ltd*. (Sept. 6, 2010)<http://www.sport-fitness-advisor.com/VO2max.html>

Fitzgerald, Matt. "**How to Maximize Your VO2max Training.**" *Active.com*. (Sept. 7, 2010)<http://www.active.com/running/Articles/How-to-Maximize-Your-VO2max-Training.htm>

Mascarell, Samuel. "**VO2Max.**" *CyclingMind.com*. (Sept. 9, 2010)<http://www.cyclingmind.com/VO2Max.html>

Morris, Rick. "**VO2 max -- Maximal Oxygen Uptake.**" *RunningPlanet.com*. (September 7, 2010)<http://www.runningplanet.com/training/vo2max.html>

Nobelprize.org. "**The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1922, Archibald V. Hill, Otto Meyerhof.**" Nobel Web. (Sept. 8, 2010)[http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1922/hill-bio.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1922/hill-bio.html)

Plowman, Sharon A., and Smith, Denise L. "**Exercise Physiology for Health Fitness, and Performance.**" Second Edition Reprint. Lippincott Williams &

Morten Kabell, Mayor, Technical and Environmental Administration "**The Bicycle Account 2014**".

Björn Ekblom, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden "**The Bicycle Account 2014**".

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## **BIODATA PENULIS**



Penulis dilahirkan di Pasuruan pada tanggal 8 Juli 1993, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Al-Kautsar Pasuruan, SD Al-Kautsar Pasuruan, SMP Negeri 2 Pasuruan, dan SMA Negeri 1 Pasuruan. Setelah lulus dari SMA pada tahun 2011, penulis mengikuti SNMPTN tulis dan diterima di Jurusan Teknik Mesin FTI-ITS pada tahun 2011 dan terdaftar dengan NRP 2111100086.

Di Jurusan Teknik Mesin ini penulis, masuk ke dalam laboratorium Perancangan dan Pengembangan Produk. Dan juga ikut kegiatan yang diadakan oleh Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM) dan aktif sebagai asisten praktikum maupun grader pengukuran teknik.