



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PENILAIAN TINGKAT AMBULASI
PENDERITA HEMIPARESIS PASCA STROKE
DENGAN FUNCTIONAL AMBULATION CATEGORY (FAC)
BAGI YANG MENDAPAT PROGRAM REHABILITASI
MEDIK DI RS Dr. KARIADI SEMARANG**

LAPORAN PENELITIAN INI DIAJUKAN
SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MENDAPAT SEBUTAN
DOKTER SPESIALIS REHABILITASI MEDIK

I MADE WIDAGDA
NIM : G 3P098067

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI REHABILITASI MEDIK
SEMARANG
2002**

LEMBAR PERSETUJUAN

Penelitian ini disetujui oleh
Program Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Rehabilitasi Medik
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

Semarang, Mei 2002



Dr. Surya Widjaja, SpS-KRM

Pembimbing



Dr. Surya Widjaja, SpS-KRM

Ketua Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik FK UNDIP dan
Kepala Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkatNya, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.

Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menempuh spesialisasi Ilmu Rehabilitasi Medik Program Pendidikan Dokter Spesialis I (PPDS I) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini, saya menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu saya selama pendidikan maupun dalam menyelesaikan penelitian ini:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, atas perkenannya sehingga saya dapat menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis I (PPDS I) Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
2. Direktur RS Dr. Kariadi, atas perkenannya sehingga saya dapat memperdalam Ilmu Rehabilitasi Medik dan mengadakan penelitian di Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi, Semarang.
3. Dr. Surya Widjaja, SpS-KRM, Ketua Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan Kepala Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang, yang telah memberikan bimbingan, dorongan moril, nasihat serta petunjuk dalam bidang ilmu pengetahuan Rehabilitasi Medik dan bimbingan dalam penelitian ini dengan penuh arif dan bijaksana.
4. Dr. A. Marlina, SpRM-K, Ketua Staf Medik Fungsional (SMF) Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi, Sekretaris PPDS I Ilmu Rehabilitasi Medik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang memberikan bimbingan, dorongan moril, nasihat serta petunjuk sejak awal pendidikan termasuk penelitian hingga selesai.
5. Dr. Handojo Pudjowidyanto, SpS, Staf Medik Fungsional Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi, yang telah memberikan bimbingan, nasihat, dorongan moril serta petunjuk selama pendidikan saya.

6. Dr. Lanny Indriastuti, SpRM, Staf Medik Fungsional Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi, yang telah memberikan bimbingan, nasihat serta petunjuk selama pendidikan saya.
7. Dr. Setyowati Budi Utami, SpRM, Staf Medik Fungsional Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasihat serta petunjuk selama pendidikan saya.
8. Dr. Rudy Handoyo, SpRm, Staf Medik Fungsional Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta petunjuk dalam penelitian dan selama pendidikan saya.
9. Dr. Endang Ambarwati, SpRM, Staf Medik Fungsional Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi, yang telah memberikan bimbingan, nasihat serta petunjuk selama pendidikan saya.
10. Dr. Sri Purwati, SpRM, Staf Medik Fungsional Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi, yang telah memberikan bimbingan, nasihat serta petunjuk selama pendidikan saya.
11. Kepala Bagian Ilmu Penyakit Saraf RS Dr. Kariadi, Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Saraf FK UNDIP dan Supervisor / Koordinator IRNA B1 Saraf RS Dr. Kariadi Semarang yang telah memberikan ijin dalam pengambilan sample penelitian saya di IRNA B1 Saraf.
12. Seluruh staf pengajar di Bagian / SMF Radiologi, Ilmu Bedah, Ilmu Bedah Saraf, Ilmu Penyakit Dalam, Ilmu Penyakit Jantung, Ilmu Penyakit Saraf, Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RS Dr. Kariadi Semarang, atas bimbingan dan petunjuk selama menjalani stase dalam rangka pendidikan saya.
13. Dr. Herman Sukarman, SpBO, senior dalam bidang rehabilitasi medik, yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk selama saya menjalani stase di Pusat Pengembangan Rehabilitasi Bersumber-daya Masyarakat (PPRBM) Prof. Dr. Soeharso, Surakarta.
14. Dr. Handojo Tjandrakusuma, Direktur Pusat Pengembangan Rehabilitasi Bersumber-daya Masyarakat (PPRBM) Prof. Dr. Soeharso, Surakarta, atas

bimbingan dan petunjuk selama menjalani stase dalam rangka pendidikan saya.

15. Dr. H. Fahlan Maalip, SKM, Direktur Rumah Sakit Ortopedi (RSO) Prof. Dr. Soeharso, Surakarta beserta seluruh staf, yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk selama menjalani stase dalam rangka pendidikan saya.
16. Dr. Hj. Isi Mularsih, MARS, Direktur RS Tugurejo Semarang, beserta seluruh staf, yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk selama menjalani stase dalam rangka pendidikan saya.
17. Ibu Ketua Yayasan beserta seluruh staf YPAC Cabang Semarang, yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk selama menjalani stase dalam rangka pendidikan saya.
18. Dr. R. Rahardjo, SpS, yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam bidang EMG selama menjalani stase di RS St. Elisabeth dalam rangka pendidikan saya.
19. Dr. Dwi Pudjonarko, staf pengajar bagian Fisika Medik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam bidang statistik sejak awal sampai selesainya penyusunan laporan penelitian ini.
20. Bapak Slamet Parjoto SmPh, Fisioterapist Instalasi Rehabilitasi Medik yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam penelitian ini.
21. Bapak Sugiono SmPh dan Ibu Satdjiarti SmPh selaku anggota tim penelitian ini dan atas kerjasamanya yang baik selama penelitian saya di IRNA B1 Saraf dan di Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang.
22. Para Koordinator Sub Unit, seluruh terapis dan karyawan/wati di lingkungan Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang, atas kerjasamanya yang baik selama pendidikan saya.
23. Seluruh teman sejawat PPDS I Program Studi Ilmu Rehabilitasi Medik dan teman sejawat PPDS I Program Studi Ilmu Penyakit Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas bantuan dan kerjasamanya selama pendidikan maupun penelitian saya.

24. Akhirnya ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada istri dan kedua anak saya tercinta yang telah banyak memberikan dorongan moril, semangat dan pengorbanan yang besar.

Saya menyadari, bahwa tulisan ini kurang dari sempurna. Oleh karenanya, kritik dan saran yang membangun saya harapkan. Semoga laporan penelitian ini dapat berguna bagi pembaca sekalian.

Semarang, Mei 2002

dr. I Made Widagda
(Peneliti)

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar persetujuan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Abstrak	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Judul Penelitian	1
I.2. Latar Belakang	1
I.3. Permasalahan	2
I.4. Tujuan Penelitian	2
I.5. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Definisi	3
II.2. Epidemiologi	3
II.3. Anatomi	5
II.4. Aliran Darah Otak	6
II.5. Patofisiologi Stroke	7
II.6. Klasifikasi	8
II.7. Faktor Risiko Stroke	9
II.8. Diagnosis	10
II.9. Problema Setelah Stroke	10
II.10. Pola Berjalan Pada Penderita Hemiparesis Pasca Stroke	11
II.11. Penatalaksanaan Stroke	13
II.12. Komplikasi Dan Penyebab Kematian Pada Penderita Stroke	20

II.13	Pemulihan Penderita Stroke	21
II.14.	Prognosis	26
II.15.	Kerangka Teori	27
II.16.	Kerangka Konsep	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
III.1.	Jenis Penelitian	28
III.2.	Tempat Penelitian	28
III.3.	Waktu Penelitian	28
III.4.	Subyek Penelitian	28
III.5.	Kriteria Inklusi	28
III.6.	Kriteria Eksklusi	29
III.7.	Besar Sampel	29
III.8.	Perlakuan	30
III.9.	Variabel Penelitian	30
III.10.	Cara Penilaian	30
III.11.	Cara Kerja	32
III.12.	Drop Out	32
III.13.	Instrumen Penelitian	32
III.14.	Batasan Operasional	33
III.15.	Analisis Data	33
III.16.	Cara Kerja / Alur Penelitian	34
BAB IV HASIL PENELITIAN		
IV.1.	Karakteristik Subyek	35
IV.2.	Perubahan Kekuatan Motorik, Tonus Otot, Keseimbangan Berdiri Terhadap FAC	40
BAB V PEMBAHASAN		
V.1.	Karakteristik Subyek	46
V.2.	Perubahan Kekuatan Motorik, Tonus Otot, Keseimbangan Berdiri Terhadap FAC	48
BAB VI PENUTUP		
VI.1.	Kesimpulan	50
VI.2.	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		52

LAMPIRAN-LAMPIRAN

- Lampiran 1 Jadwal Penelitian dan Anggaran Penelitian
- Lampiran 2 Protokol Penelitian
- Lampiran 3 Penilaian dan Evaluasi
- Lampiran 4 Protokol Latihan Keseimbangan dan Ambulasi
- Lampiran 5 Pernyataan Persetujuan Mengikuti Program Penelitian
- Lampiran 6 Data Dasar Penderita Hemiparesis Pasca Stroke
- Lampiran 7 Ijin Penelitian

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 Mortalitas Stroke Pada Pria dan Wanita
- Gambar 2 Insiden Stroke Berdasarkan Umur dan Kelamin
- Gambar 3 Diagram Arkus Aorta dan Arteri Serebral
- Gambar 4 Hubungan Antara Faktor Risiko Terhadap Stroke
- Gambar 5 Perubahan Kekuatan Dorsi Fleksi Pedis, Ekstensi Sendi Lutut, Fleksi Sendi Panggul
- Gambar 6 Perubahan Kekuatan Motorik: Pre, Mid, dan Post
- Gambar 7 Perubahan Tonus Otot: Pre, Mid dan Post
- Gambar 8 Perubahan Keseimbangan Berdiri: Pre, Mid dan Post
- Gambar 9 Perubahan Nilai FAC: Pre, Mid dan Post
- Gambar 10 Keadaan Subyek Pada Level FAC: Awal, Mid, dan Akhir

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Distribusi Umur Subyek Penelitian Berdasarkan jenis Kelamin
Tabel 2	Distribusi Subyek Penelitian Menurut Pendidikan
Tabel 3	Distribusi Subyek Penelitian Menurut Pekerjaan
Tabel 4	Distribusi Subyek Penelitian Menurut Status Perkawinan
Tabel 5	Distribusi Subyek Penelitian Menurut Jenis Stroke
Tabel 6	Distribusi Subyek Penelitian Menurut Sisi Kelumpuhan
Tabel 7	Distribusi Subyek Penelitian Menurut Jenis Penyakit Yang Menyertai
Tabel 8	Distribusi Subyek Berdasarkan Problem Lain Akibat Stroke
Tabel 9	Distribusi Subyek Menurut Berat Badan
Tabel 10	Distribusi Subyek Penelitian Menurut Keteraturan Subyek Untuk Berlatih
Tabel 11	Deskripsi Nilai Kekuatan Dorsi Fleksi Pedis, Ekstensi Sendi Lutut dan Fleksi Sendi Panggul : Awal, Mid dan Akhir
Tabel 12	Nilai Kekuatan Extremitas Bawah, Tonus, Keseimbangan dan FAC : Awal, Mid dan Akhir
Tabel 13	Deskripsi Subyek Penelitian Terhadap Level FAC
Tabel 14	Hubungan antara Selisih Kekuatan Motorik, Tonus Otot, Keseimbangan Berdiri dengan FAC

ABSTRAK

Widagda, I Made. Penilaian tingkat ambulasi penderita hemiparesis pasca stroke dengan Functional Ambulation Category (FAC) bagi yang mendapat program rehabilitasi medik di RS Dr. Kariadi Semarang. Karya ilmiah penelitian 2002.

Tujuan : Untuk mengetahui karakteristik, perkembangan tingkat ambulasi dan keseimbangan berdiri pada penderita hemiparesis pasca stroke setelah mendapat latihan ambulasi.

Rancangan : *Descriptive one group pretest – post test design*.

Subyek : Tiga puluh lima hemiparesis pasca stroke yang terdiri dari pria (N=22) dan wanita (N=13) dimasukkan ke dalam penelitian secara konsekutif dan semua subyek telah dikonsultasikan ke Instalasi Rehabilitasi Medik secara tertulis.

Tempat : IRNA B1 Saraf dan Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang.

Waktu : Maret 2002 sampai Mei 2002.

Perlakuan : Semua subyek diberikan latihan ambulasi sebanyak 2 session atau (12 x latihan). Subyek dinilai sebelum latihan (pre), akhir session I (mid) dan akhir session II (post).

Hasil pengukuran utama : Tingkat ambulasi penderita hemiparesis pasca stroke dinilai dengan FAC, keseimbangan berdiri (posture) dinilai dengan standing balance test, kekuatan motorik dinilai dengan skala kekuatan menurut MRC dan tonus otot dinilai dengan Asworth Scale Spasticity.

Hasil : Ternyata kekuatan motorik subyek meningkat secara signifikan dari 2.68 ± 1.11 menjadi 3.61 ± 1.14 ($p=0.000$) dan keseimbangan berdiri juga bertambah baik secara signifikan ($p=0.000$) dari 1.61 ± 1.36 menjadi 3.29 ± 0.94 . Disamping itu tonus otot yang mengalami paresis juga meningkat secara signifikan ($p=0.000$) dari 0.29 ± 0.53 menjadi 0.84 ± 0.52 dan level FAC meningkat secara signifikan ($p=0.000$) dari 1.06 ± 1.21 menjadi 3.35 ± 1.43 . Sedangkan hubungan antara selisih kekuatan motorik dengan selisih FAC memiliki korelasi positif ($r=0.449$) dimana nilai $p=0.011$ ($p < 0.05$). Tetapi selisih keseimbangan berdiri ($r=0.284$, $p=0.121$) dan selisih tonus otot ($r=0.131$, $p=0.483$) tidak menunjukkan korelasi yang signifikan terhadap FAC dimana nilai $p > 0.05$.

Kesimpulan : Latihan ambulasi dapat meningkatkan kekuatan otot, keseimbangan berdiri, tonus otot serta level FAC tetapi selisih tonus dan selisih keseimbangan berdiri tidak memiliki korelasi yang signifikan terhadap FAC.

Kata kunci : *stroke, latihan ambulasi, peningkatan level FAC.*

ABSTRACT

Widagda, I Made. Assessment of level ambulation of post stroke patient using Functional Ambulation Category (FAC) after medical rehabilitation at Dr. Kariadi Hospital in Semarang. Scientific research 2002.

Objectives : To find out of characteristic, improvement of ambulation level and standing balance of post stroke patient after ambulation exercises.

Design : Pretest – post test one group description.

Subjects : Thirty five post stroke patients consisting of men (N=22) and women (N=13) were included in the research consecutively and all of the subjects had been consulted at Medical Rehabilitation Instalation.

Location : Neurological Ward and Medical Rehabilitation Instalation at Dr. Kariadi Hospital in Semarang.

Periode : March 2002 up to May 2002.

Treatment : All subjects, were given ambulation exercise for 2 session (12 x exercises). Subjects were examined before exercise (pre), at the end of session I (mid) and at the end of session II (post).

Main measurement result : Ambulation level of post stroke patient was assesed using FAC, standing balance posture using standing balance test, muscle strength using muscle test on MRC and muscle tone using Asworth Scale Spasticity.

Result : Muscle strength improves significantly from 2.68 ± 1.11 to 3.61 ± 1.14 ($p=0.000$) and the standing balance also increases ($p=0.000$) from 1.61 ± 1.36 to 3.29 ± 0.94 . On the other hand, the muscle tone of the paretic limb increases significantly ($p =0.000$) from 0.29 ± 0.53 to 0.84 ± 0.52 and FAC level improves ($p=0.000$) from 1.06 ± 1.21 to 3.35 ± 1.43 . There is a positive corelation between improvement of muscle strength and FAC ($r=0.449$) and value of $p=0.011$ ($p < 0.05$). However there is no significant corelation between improvement of standing balance to FAC ($r=0.284$, $p=0.121$) and improvement of muscle tone ($r=0.131$, $p=0.483$) does not significant corelation to FAC where value of $p > 0.05$.

Conclusion : Ambulation exercise can improve the muscle strength, standing balance, muscle tone and FAC level.

Key words : *stroke, ambulation exercise, improvement of level FAC.*

BAB I PENDAHULUAN

I.1. JUDUL PENELITIAN

Penilaian Tingkat Ambulasi Penderita Hemiparesis Pasca Stroke dengan Functional Ambulation Category (FAC) Bagi Yang Mendapat Program Rehabilitasi Medik Di RS Dr. Kariadi Semarang.

I.2. LATAR BELAKANG

Stroke merupakan salah satu penyakit yang sering menyebabkan disabilitas pada populasi dewasa. Meskipun program rehabilitasi akut dan post akut tersedia tetapi impairment dan disabilitas yang substansial mungkin menetap beberapa tahun. Pada suatu penelitian stroke jangka panjang ditemukan bahwa 50% penderita masih memperlihatkan hemiparesis yang nyata setelah di tes 5 tahun setelah stroke.^{1,2,3}

Pemulihan gait adalah merupakan salah satu tujuan dalam rehabilitasi penderita hemiparesis. Untuk mendapatkan tujuan tersebut terapist biasanya menggunakan pendekatan-pendekatan functional tradisional dengan latihan penguatan dan latihan gerakan-gerakan tunggal atau berbagai tehnik neurofasilitasi seperti tehnik **Brunnstrom** dengan gerakan-gerakan sinergistik, **Fasilitasi Proprioseptif Neuromuskuler (PNF)** dengan gerakan-gerakan spiral dan diagonal dan **terapi neurodevelopmental (Bobath)** dengan gerakan-gerakan refleksi inhibisi.⁴

Kemampuan berjalan telah dinilai sebagai salah satu tujuan yang sangat penting pada rehabilitasi penderita stroke⁵. Berapa lama waktu yang dibutuhkan seorang penderita stroke untuk pemulihan fungsi dasar seperti duduk, berjalan dan naik tangga? **Newman** melaporkan bahwa pemulihan neurologis dan pencapaian kemampuan fungsional 80 % terjadi selama 6 minggu pertama, setelah stroke⁶. Pada penelitian sebelumnya (oleh **Jorgensen**) pada penderita stroke akut menyimpulkan bahwa pemulihan fungsi berjalan baik dengan bantuan atau tanpa bantuan (independen) yang

telah dinilai dengan Indeks Barthel terjadi pada 95% penderita dalam 11 minggu pertama setelah serangan stroke.^{6,7}

I.3. PERMASALAHAN

Bagaimana kemampuan ambulasi penderita hemiparesis pasca stroke dengan memakai FAC setelah diberikan latihan ambulasi selama 12 kali latihan (2 session).

I.4. TUJUAN

Tujuan Umum :

Untuk mengetahui perkembangan kemajuan tingkat ambulasi dan keseimbangan berdiri pada penderita hemiparesis pasca stroke setelah mendapatkan latihan ambulasi.

Tujuan Khusus :

1. Untuk mendeskripsikan tingkat ambulasi penderita hemiparesis pasca stroke yang dikonsulkan ke IRM RS Dr. Kariadi Semarang.
2. Untuk mendeskripsikan keseimbangan berdiri pada penderita hemiparesis pasca stroke yang di konsulkan ke IRM RS Dr. Kariadi Semarang.
3. Menganalisis perbedaan FAC sebelum dan sesudah latihan ambulasi.

I.5. MANFAAT PENELITIAN

1. Untuk menambah wawasan terhadap karakteristik dan tingkatan ambulasi penderita hemiparesis pasca stroke.
2. Untuk dapat merencanakan program rehabilitasi selanjutnya sesuai dengan tingkatan ambulasi penderita.
3. Untuk dapat merencanakan program dan menentukan pilihan terhadap latihan yang tepat bagi penderita hemiparesis pasca stroke.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. DEFINISI

Stroke secara klinis (menurut kriteria WHO) didefinisikan sebagai gangguan fungsional otak yang terjadi secara mendadak dengan tanda dan gejala klinis baik fokal maupun global yang berlangsung lebih dari 24 jam atau dapat menimbulkan kematian yang disebabkan oleh gangguan peredaran darah otak.^{8,9,10,11}

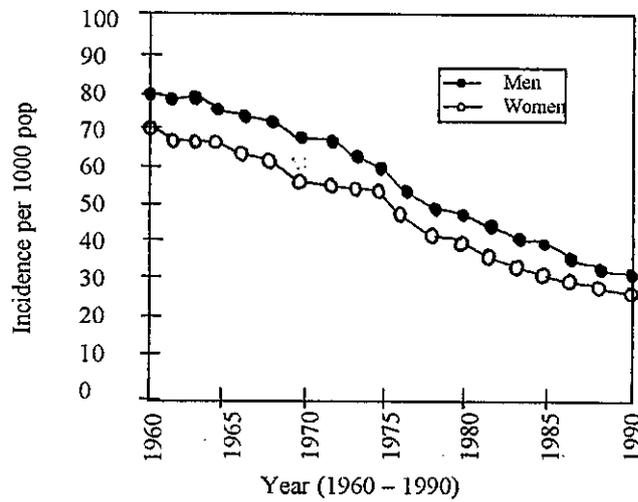
Tidak termasuk dalam kelompok ini adalah gangguan peredaran darah otak sepintas (TIA), perdarahan subdural, perdarahan epidural atau intraserebral atau infark oleh karena tumor otak, atau infeksi atau stroke sekunder oleh karena trauma^{10,12}

II.2. EPIDEMIOLOGI

a) Mortalitas

Stroke merupakan penyebab kematian no 3 setelah penyakit kardiovaskuler dan kanker^{13,14,15}. Di Amerika Serikat, stroke menurun sangat tajam setelah tahun 1970 - an (5% per tahun) sebagai hasil dari meningkatnya tekanan darah yang terkontrol sebagai akibat penggunaan anti-hipertensi dalam menurunkan faktor risiko stroke dan meningkatnya penggunaan CT-scan dan MRI yang dapat meningkatkan sensitivitas diagnostik stroke pada awal tahun 1980-an (gambar 1).^{11,13,16,17}

Mortalitas stroke iskemik dalam 30 hari pertama berkisar 17 – 34% sedangkan stroke hemoragik adalah 48 %.¹⁷

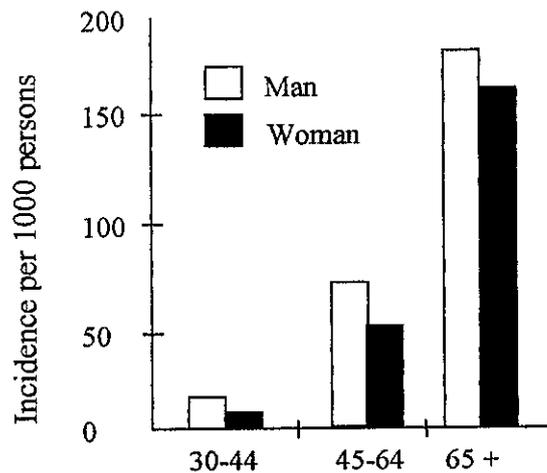


Gambar 1. Mortalitas stroke pada pria dan wanita.

Sumber : Roth E - J, Harvey KL. Rehabilitation of Stroke Syndromes. In : Braddom RL (ed). Physical Medicine and Rehabilitation. WB Saunders Company. 1996 : 1053 - 85

b) Insiden

Data dari Framingham Heart Study menyatakan bahwa insiden stroke di Amerika Serikat lebih kurang 50.000 pertahun dan menyebabkan morbiditas, mortalitas dan disabilitas khususnya pada orang dengan usia lebih dari pada 65 tahun, sedangkan 28% stroke terjadi pada orang dibawah usia 65 tahun.¹³



Gambar 2. Insiden stroke berdasarkan umur dan kelamin

Sumber : Roth E - J, Harvey KL. Rehabilitation of Stroke Syndromes. In : Braddom RL (ed). Physical Medicine and Rehabilitation. WB Saunders Company. 1996 : 1053 - 85.

Laporan dari WHO MONICA Project mencatat bahwa insiden bervariasi dari 48 – 250 per 100.000 penduduk yang berumur antara 45 – 54 thn pada 10 negara. Insiden stroke lebih banyak pada pria dibandingkan wanita dan lebih banyak pada kulit hitam dibandingkan kulit putih. (gambar.2) ^{11,13,16,18}

c) Harapan Hidup

Sampai saat ini belum diketahui apakah penanganan medik dasar dan pembedahan pada stroke akut telah memperbaiki outcome fungsional dan beratnya stroke. Harapan hidup dalam 21 hari setelah serangan perdarahan intra serebral bertambah baik dari 0 → 42 %. Saat ini jumlah penderita stroke yang selamat cenderung meningkat karena bertambah baiknya penanganan terhadap faktor-faktor komorbiditas. ¹³

II.3. ANATOMI

Otak memperoleh darah melalui dua sistem yaitu sepasang arteri karotis interna (kanan dan kiri) dan sepasang arteri vertebralis. Dari kedua sumber arteri tersebut akan berhubungan membentuk kolateral yang disebut **sirkulus Willisi**. Arteri Karotis interna naik dan masuk ke rongga tengkorak melalui kanalis karotikus, berjalan dalam sinus kavernosus selanjutnya bercabang-cabang menjadi beberapa arteri antara lain :

1. Arteri oftalmika
2. Arteri komunikan posterior
3. Arteri koroidal anterior
4. Arteri serebri anterior
5. Arteri serebri media
6. Arteri komunikan anterior

Sistem vertebralis dibentuk oleh arteri vertebralis kanan dan kiri yang berpangkal pada arteri subklavia menuju dasar tengkorak melalui kanalis transversalis kolumna vertebra servikalis masuk ke rongga kranium melalui foramen magnum, kemudian bersatu menjadi arteri basilaris yang melayani batang otak dan serebelum. Arteri karotis kanan dan kiri dengan

arteri basilaris bersama-sama membentuk sirkulus willisi yang merupakan sirkulasi kolateral.^{19,20}

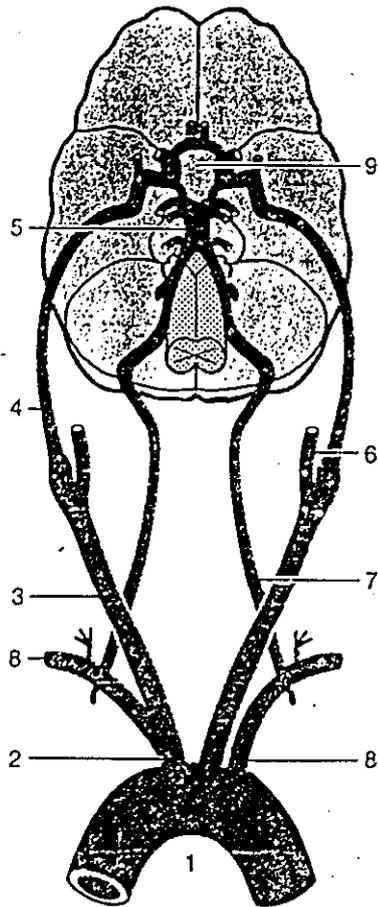


Diagram of aortic arch and main cerebral arterial trunks. 1, Aorta; 2, brachiocephalic trunk; 3, common carotid artery; 4, internal carotid artery; 5, basilar artery; 6, external carotid artery; 7, vertebral artery; 8, subclavian artery; 9, circle of Willis. (From Dorndorf 1983)

Gambar 3. Diagram arkus aorta dan arteri serebral.

Sumber : Hacke W, Hennerici U, Gellmers HJ, Kramer G. Applied Anatomy of the Cerebral Arteries. In : Hawke W, et al (ed). Cerebral Ischemia. Springer – Verlag Berlin Heidenberg. 1991 : 1 – 16.

II.4. ALIRAN DARAH OTAK

Dari sejumlah darah yang diperlukan otak, kira-kira 80% dibawa melalui arteri karotis interna kanan dan kiri sedangkan 20% sisanya dibawa oleh arteri basilaris. Dalam keadaan fisiologik jumlah darah yang

mengalir ke otak adalah 50 – 60 ml/100 gr otak per menit atau 700-840 ml/menit

Bila aliran darah otak < 8 ml / 100gr/ menit maka akan terjadi kegagalan pompa membran sel dan sel otak akan mati.^{3,11}

II.5. PATOFISIOLOGI STROKE

1. Stroke Non Hemoragik

- ***Trombosis***

Dengan bertambahnya usia dan adanya faktor risiko berupa DM, hipertensi dan merokok maka akan memungkinkan terjadinya aterosklerosis. Aterosklerosis sendiri merupakan kombinasi dari perubahan tunika intima dengan penumpukan lemak, komposisi darah maupun deposit kalsium dan disertai perubahan pada tunika media di pembuluh darah besar dan permukaan lumen menjadi tidak rata. Pada saat aliran darah lambat maka dapat terjadi penyumbatan (trombosis).^{3,22}

- ***Emboli***

Emboli berasal dari trombus yang rapuh atau kristal kolesterol dalam arteri karotis dan arteri vertebralis yang sklerotik, atau adanya kelainan jantung (kelainan katup jantung, AF, DCM, dll). Bila terlepas dapat mengikuti aliran darah dan menimbulkan emboli arteri intra kranial selanjutnya menimbulkan iskemia otak.^{3,22}

- ***Faktor hemodinamik :***

Apabila terjadi stenosis atau oklusi pada arteri proksimal yang menuju ke otak tanpa mendapatkan aliran kolateral sehingga mengakibatkan penurunan perfusi serebral secara fokal.¹¹

2. Stroke Hemoragik

Hipertensi merupakan faktor risiko yang paling sering pada stroke hemoragik. Hipertensi yang kronis menyebabkan perubahan degenerasi pada arteri perporata dan arteriol yang kemudian membentuk mikro aneurisma. Tekanan darah yang secara tiba-tiba

meninggi dapat menyebabkan pecahnya pembuluh darah tersebut. Perdarahan tersebut dapat terletak di Putamen, Talamus, Subkortikal, Pons dan Serebellum. ^{11,22}

II.6. KLASIFIKASI

Klasifikasi stroke telah banyak dibuat misalnya oleh WHO dan National Institute of Neurological Disorder and Stroke (NINDS) CVD III dan yang lebih praktis lagi dalam penggunaan klinik adalah klasifikasi dari New York Neurological Institute yang membagi dalam 2 bagian besar yaitu : **Infark** (emboli, trombosis) dan **Perdarahan** (perdarahan intra serebral dan perdarahan sub-arachnoid) sedangkan menurut NINDS tahun 1990, membagi stroke berdasarkan etiologinya sebagai berikut : ¹⁹

1. Perdarahan Serebral
2. Perdarahan sub arahnoid
3. Perdarahan intra kranial oleh karena AVM
4. Infark serebri

Klasifikasi stroke iskemik secara temporal (classification by temporal course) adalah sbb: ^{19,21}

1. TIA (grade 1a) : gejala dan tanda hilang dalam waktu beberapa menit atau kurang dari 24 jam
2. RIND(grade 1b) : defisit neurologik berlangsung lebih dari 24 jam dan normal kembali sebelum minggu ke tiga berakhir.
3. SIE (grade II) : defisit neurologik terjadi mendadak dan gejala makin memburuk dalam beberapa menit atau jam (berkembang kearah yang lebih berat)
4. Completed Stroke (grade III) : keadaan dimana defisit neurologiknya sudah dalam keadaan relatif stabil atau hanya berubah sedikit selama waktu observasi dan sering menimbulkan kecacatan yang menetap. Menurut Etiologinya, stroke non hemoragik dihubungkan dengan trombosis, emboli dan faktor hemodinamik. ¹¹

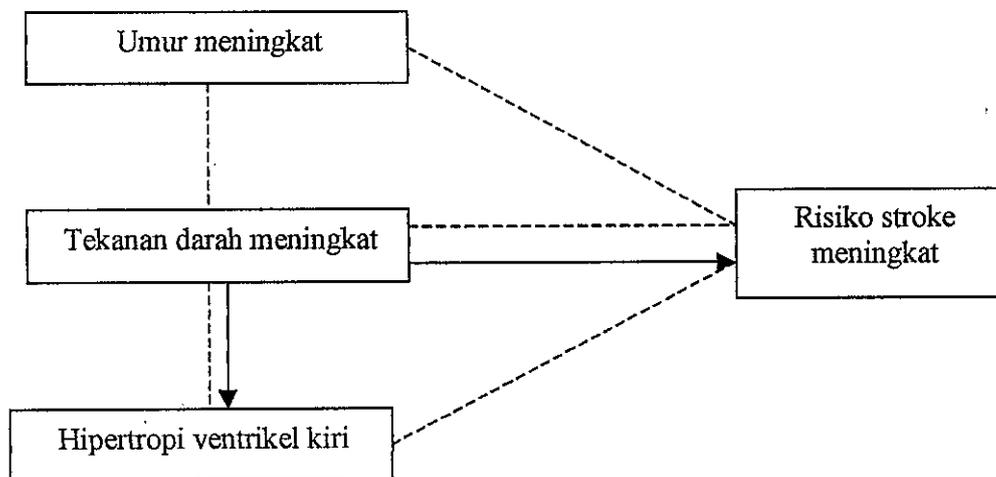
IL.7. FAKTOR RISIKO STROKE ^{11,14,21,23,24}

PASTI :

- Umur
- TIA sebelumnya
- Jenis kelamin pria
- Hipertensi
- Merokok
- Diabetes Melitus
- Plasma fibrinogen yang meningkat
- Kelainan jantung

MUNGKIN :

- Aktifitas koagulan plasma faktor VII – yang meningkat
- Aktifitas fibrinolitik darah yang rendah
- Kurang gerak badan
- Hematokrit yang meningkat
- Obesitas
- Diet
- Alkohol
- Ras
- Kerugian sosial (Social deprivation)



Gambar : 4. Hubungan antara faktor risiko terhadap stroke ²³

Ket : - - - - - Berhubungan
—————> Causal relation ship

II.8. DIAGNOSIS

Diagnosis berdasarkan : ^{3,19,25}

1. Penemuan klinis

- Anamnesis :

Terjadi keluhan/gejala defisit neurologik yang mendadak tanpa trauma kepala dan biasanya disertai adanya faktor risiko stroke

- Pemeriksaan fisik

Adanya defisit neurologik fokal dan ditemukan adanya faktor risiko seperti hipertensi, DM, kelainan jantung dan lain-lain atau adanya bising pada auskultasi atau kelainan pembuluh darah lainnya

2. Pemeriksaan Tambahan / Laboratorium ³

- Pemeriksaan Neuro Radiologik

- Scan tomografi, MRI
- Angiografi serebral
- Pemeriksaan likuor serebro spinalis

- Pemeriksaan lain-lain

Untuk menemukan faktor risiko seperti : Hb, hematokrit, leukosit, eritrosit, LED, komponen kimia dan gas darah, serta elektrolit dan Dopler, EKG, Ekho kardiografi dan lain-lain.

3. Penilaian Berdasarkan Skoring ²⁵

- Djoenaedi stroke score (1988)
- Chandra stroke score (1989)
- The Canadian Neurological Scale (1989)
- Siriraj stroke score (1991)

II.9. PROBLEMA SETELAH STROKE

Disabilitas yang terdapat pada stroke adalah akibat kerusakan sistem saraf pusat baik berupa gangguan fisik, kognitif, dan psikologis. Gangguan yang terjadi sesuai dengan lokasi, derajat kerusakan dan mekanisme terjadinya stroke.

Gangguan tersebut dapat berupa : ^{26,27,28}

- Gangguan kesadaran
- Kebingungan
- Gangguan motorik dan sensoris
- Spastisitas dan kontraktur
- Dispraksia
- Gangguan lapangan pandang
- Gangguan kognitif
- Gangguan koordinasi dan keseimbangan
- Emosional yang labil
- Impulsivitas

Beberapa keadaan tersebut akan sangat berpengaruh terhadap kemampuan penderita dalam melaksanakan tugas sehari – hari khususnya dalam hal ambulasi.

II.10. POLA BERJALAN PADA PENDERITA HEMIPARESIS PASCA STROKE

Pada penderita hemiparesis pasca stroke, pusat motoris dan saraf sensoris terputus sehingga mobilitas kontrol secara efektif dilakukan oleh sisa fungsi yang masih ada. Tiap penderita stroke mempunyai lesi yang berbeda, baik lokasi maupun luasnya sehingga tidak ada pola jalan yang sama. Pada penderita hemiparesis akan memperlihatkan pola jalan sebagai berikut : ^{7,29}

- Kecepatan berjalan berkurang
- Berkurangnya panjang langkah (Stride length)
- Stance Fase yang pendek pada sisi yang lumpuh
- Berkurangnya gerakan hip pada bidang sagital
- Koordinasi yang rendah
- Sirkumduksi

Semua keadaan tersebut adalah akibat dari gangguan mekanisme normal dari selektif kontrol, propioseptif dan **body image** dan keadaan tersebut akan diperberat oleh tiga sumber aksi otot yang primitif yaitu pola lokomotor, spastisitas dan reflek postural.^{30,31}

Problem yang nyata dapat dilihat pada saat penderita berdiri atau waktu mulai berjalan. Adanya kontrol yang jelek dan tonus berlebihan akan menyebabkan postur menjadi abnormal. Adanya fleksi sendi panggul (hip) mungkin menyebabkan pelvis miring ke depan sehingga kontrol abdominal jelek dan atau otot – otot para vertebral hipertoniik. Pelvis yang miring ke depan akan berdampak hiperekstensi lutut yang berlebihan sehingga mengakibatkan garis biomekanik gravitasi jatuh di depan sendi lutut.³¹

Untuk menghindari jatuh ke depan maka akan terjadi kompensasi fleksi lutut. Fleksi lutut dan hiper ekstensi lutut terjadi untuk mengkompensasi tonus yang berlebihan pada group otot gastroknemius – solius. Disamping itu plantar fleksi pergelangan kaki dapat mengakibatkan lordosis pelvis dan fleksi sendi panggul.³⁰

Semua gerakan yang terjadi waktu berjalan dapat dibagi menjadi dua phase yaitu :^{31,32}

- A. Stance phase
- B. Swing phase

A. Stance Phase

Pada waktu stance phase akan terjadi aksi yang simultan untuk mengabsorpsi tekanan kaki yang menyentuh lantai, menyebabkan tungkai mampu menumpu berat badan dan mempersiapkan sebanyak mungkin momentum yang mempengaruhi komponen utama untuk mendorong maju. Pada orang normal : **heel strike** terjadi dengan posisi pergelangan kaki netral dan setelah tumit menyentuh lantai terjadi dorongan secara pasif ke arah plantar fleksi akibat momentum yang berlanjut. Gerakan ini kemudian ditahan oleh aktivitas otot tibialis anterior dan otot ekstensor jari kaki.³²

Pada penderita hemiparesis : kadang – kadang gerakan dorsi fleksi pergelangan kaki hilang atau tidak memadai. Dengan demikian posisi tumit penderita saat menyentuh lantai dilakukan oleh sisi lateral kaki. Bila lutut pada permulaan stance phase dalam keadaan fleksi dan kontrol selektif lemah, meskipun dorsi fleksi pergelangan kaki baik maka seluruh tungkai akan kolaps.³¹

B. Swing Phase

Pada permulaan swing phase fleksi lutut bertambah 20° secara aktif dan pada fleksi 20° untuk memulai mengayun tungkai ke depan. Kedua gerakan ini menyebabkan kaki terangkat dari lantai dengan posisi pergelangan kaki mula – mula plantar fleksi. Pada penderita hemiparesis, fleksi lutut tidak adekuat sehingga jari kaki terseret. Sebagai kompensasinya adalah dengan gerakan sirkumduksi dari tungkai atau menggeser tubuh ke belakang atau ke tungkai yang menumpu berat badan.^{31,32}

II.11. PENATALAKSANAAN STROKE

Pada prinsipnya penatalaksanaan penderita stroke terdiri dari :

- A. Penatalaksanaan Secara Umum
- B. Pengobatan Secara Khusus
- C. Penatalaksanaan Rehabilitasi Medik

A. Penatalaksanaan Secara Umum

Tujuan : Untuk memperbaiki keadaan umum, mencegah kematian dan komplikasi

Menurut Konsensus Nasional Pengelolaan Stroke di Indonesia 1999 : adalah sebagai berikut :^{3,33}

- Bebaskan jalan nafas dan ventilasi yang adekuat
- Kandung kemih yang penuh dikosongkan
- Penanganan tekanan darah secara khusus

- Koreksi hiperglikemi atau hipoglikemi
- Suhu tubuh dipertahankan normal
- Nutrisi per oral / pipa nasogastrik
- Mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit

B. Pengobatan Secara Khusus

I. Stroke Iskemik / Non Hemoragik^{3,33}

a) Pengobatan pada penyebabnya

Strategi pengobatan disini dapat difokuskan pada :

- Pencegahan terjadinya trombotik (anti koagulasi, anti trombositik, platelet anti agregasi)
- Memperbaiki aliran darah ke otak atau reperfusi (pentoxifilin)
- Proteksi neuronal / Sitoproteksi (Ca-Channel blocker, Metabolik aktivator)

b) Pengobatan pada faktor risiko³

- Anti hipertensi (klonidin, captopril, dan lain - lain)
- Anti diabetik (insulin)
- Terapi untuk kelainan jantung (aspirin, warparin dan lain - lain)
- Terapi untuk tekanan intrakranial yang meningkat (manitol)

II. Stroke Hemoragik^{33,34}

a. Pengobatan Konservatif

- Menjamin jalan nafas bebas hambatan
- Pemberian oksigen
- Pemberian cairan, elektrolit dan nutrisi
- Pasang kateter untuk monitoring produksi urin
- Pemberian pelunak feses
- Pemberian anti perdarahan (asam traneksamat)
- Bila terjadi edema serebri diberikan manitol

b. Pengobatan Bedah Saraf (Operatif) ³⁴

Tujuan Operasi

1. Pengeluaran bekuan darah
2. Penyaluran cairan serebro spinal
3. Pembedahan mikro pada pembuluh darah

C. Penatalaksanaan Rehabilitasi Medik

Rehabilitasi menurut WHO adalah semua tindakan yang ditujukan untuk mengurangi dampak disabilitas / handicap agar memungkinkan penyandang cacat dapat berintegrasi dengan masyarakat. Sedangkan rehabilitasi medik adalah proses pelayanan kesehatan yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan fungsional fisik dan psikologis dan kalau perlu mengembangkan mekanisme kompensasinya agar individu dapat berdikari. ³⁵

Dalam penanganan penderita stroke sangat diperlukan pendekatan multidisiplin yang komprehensif melalui tim rehabilitasi yang terdiri dari : Dokter, Fisioterapist, Terapist okupasi, Ortotik prostetik, Psikolog, Pekerja sosial medik dan Terapi wicara serta perawat rehabilitasi, penderita dan keluarga penderita. Ukuran keberhasilan penanganan adalah bukan berdasarkan banyaknya jiwa penderita yang tertolong tetapi berapa banyak penderita yang dapat kembali berfungsi lagi di masyarakat. ^{36,37}

Urutan – urutan dari yang paling berhasil sampai yang paling buruk adalah sebagai berikut : ³⁷

1. Dapat berdikari dalam merawat dirinya sendiri
2. Mampu mencari nafkah serta dapat berekreasi seperti sebelum sakit tanpa memerlukan alat bantu.
3. Seperti nomor 2 tetapi memerlukan alat bantu
4. Dapat ambulasi dan merawat dirinya dengan atau tanpa alat bantu
5. Untuk ambulasi memerlukan kursi roda dan bantuan untuk merawat dirinya
6. Hanya bergantung di tempat tidur

Secara umum penatalaksanaan rehabilitasi penderita stroke sudah bisa dimulai pada hari pertama atau kedua setelah serangan stroke dengan tujuan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut tetapi penatalaksanaan yang khusus dapat diberikan pada saat penderita telah stabil (tidak ada kelainan defisit neurologis yang progresif dalam 48 jam).

Syarat rehabilitasi secara khusus adalah sebagai berikut :

1. Mempunyai derajat kesadaran yang baik
2. Mengerti perintah – perintah / petunjuk yang sederhana
3. Dapat mengingat dan menerangkan kembali apa yang dipelajari kemarin.

Karakteristik program rehabilitasi penderita stroke menurut **Golberg (1986)** adalah sebagai berikut : ¹³

1. Mencegah komplikasi
2. Mencegah kekambuhan stroke (progresifitas)
3. Mengidentifikasi defisit fungsional dan kemampuan
4. Memperbaiki fungsional fisik melalui conditioning exercise
5. Meningkatkan kemajuan fungsional melalui training yang ditujukan pada AKS (mobilisasi, perawatan diri, kognisi dan komunikasi)
6. Menilai kebutuhan yang diperlukan untuk mobilitas dan AKS serta memberikan persiapan ortosis dan alat bantu yang spesifik
7. Menilai dan memberikan dukungan terhadap penderita dan keluarga dalam proses sosialisasi
8. Mengidentifikasi dan menangani gangguan afektif dan memberikan konseling dan dukungan kepada penderita
9. Mencegah komplikasi melalui evaluasi dan penanganan terhadap seluruh kondisi medik yang berkaitan
10. Mengidentifikasi dan memberikan kemudahan dalam hal aktivitas rekreasional mencakup : aktivitas waktu luang dan hobi
11. Mengembalikan penderita ke keadaan mandiri termasuk ke pekerjaan yang menguntungkan

Liss menyatakan bahwa dengan pelayanan rehabilitasi yang tepat maka 80 % dari mereka yang tetap hidup dapat berjalan tanpa bantuan, 70 % dapat melakukan aktivitas mengurus diri sendiri dan 30 % dapat kembali bekerja.³⁹

Penyembuhan atau hasil akhir penderita stroke (functional outcome) berhubungan dengan beberapa faktor antara lain :^{13,17,39}

1. Berat ringannya stroke
2. Tingkat kesadaran
3. Ada tidaknya penyakit penyerta (DM), penyakit jantung dan lain – lain
4. EKG abnormal
5. Usia tua
6. Lambat penanganan medik dan Lambat penanganan rehabilitasi
7. Lesi bilateral
8. Stroke sebelumnya
9. Disabilitas fungsional sebelumnya
10. Keseimbangan duduk yang rendah
11. Afasia global
12. Neglek berat
13. Defisit sensori dan visual
14. Gangguan kognitif
15. Inkontinensia > 1 – 2 minggu
16. Depresi
17. Hubungan sosial yang rendah

C.1. Latihan Ambulasi

Latihan ambulasi merupakan bagian yang penting dalam rehabilitasi stroke. 1/3 penderita dengan stroke akut belum dapat berjalan sempurna paling sedikit 3 bulan setelah masuk rumah sakit. Untuk memulihkan ambulasi penderita tersebut mungkin memerlukan teknik – teknik seperti fasilitasi dan reedukasi⁴. Fisioterapis memegang peranan yang sangat penting dalam melatih ambulasi penderita yaitu dengan melatih keseimbangan, transfer berat badan dibantu dengan pemakaian paralel bar, brace dan tongkat. Kelemahan yang berat pada ekstermitas bawah tidak menghalangi untuk ambulasi. Dengan meningkatkan tonus ekstensor dikombinasi dengan bracing yang minimal maka penderita akan dapat berjalan. Sebelum latihan ambulasi dimulai biasanya fisioterapist melakukan aktif stretching, ROM exercise, strengthening exercise, postural control dan endurance exercise. Pada dasarnya dalam rehabilitasi penderita stroke adalah meliputi pelatihan tugas – tugas fungsional (seperti ambulasi) dengan menggunakan fungsi motoris yang masih ada.^{4,36,40}

Syarat – syarat ambulasi bagi penderita stroke adalah^{26,41}

1. Mampu mengikuti instruksi, walaupun pada penderita ada gangguan berat pada komprehensi instruksi verbal tetapi penderita dapat belajar dari instruksi non verbal seperti peragaan demonstrasi
2. Mampu mempertahankan keseimbangan berdiri, yang dapat dievaluasi pada waktu penderita berpindah tempat (transfer)
3. Tidak adanya kontraktur pada fleksor panggul, lutut serta tumit.
4. Mampu mengendalikan fungsi motoris volunter (kekuatan) untuk stabilisasi panggul, lutut dan kaki pada sisi yang lumpuh.
5. **Sense of Position** yang utuh pada ekstremitas yang paresis. Syarat ini tidak mutlak diperlukan karena penderita dengan gangguan proprioepsi dapat belajar berjalan dengan ekstremitas bawah dengan fungsi sensoris yang masih baik

C.2. Tahapan Latihan Berjalan ^{26,30,41}

- I. Penderita belajar keseimbangan dengan berpegangan pada paralel bar atau penunjang lain waktu berdiri
- II. Penderita belajar memindahkan beban penuh pada ekstremitas yang paresis
- III. Penderita mulai melakukan gerakan jalan dengan berdiri di tempat dan bergantian memindahkan berat badan pada kedua tungkai (gait drill standing)
- IV. Penderita mulai jalan maju di paralel bar untuk membantu pola resiprokal (koordinasi timbal balik) yang baik
- V. Berjalan memakai tongkat (tongkat biasa, tripod) atau walker
- VI. Belajar berjalan menaiki tangga (Untuk naik menggunakan tungkai yang sehat terlebih dahulu dan untuk turun menggunakan tungkai yang lumpuh terlebih dahulu)

C.3. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Ambulasi

1. Paralisis dan kelemahan otot

Terutama otot ekstensor panggul pada sisi tubuh yang lumpuh dan merupakan satu – satunya fungsi motorik yang diperlukan untuk berjalan. Kebanyakan penderita mencapai pemulihan kekuatan maksimal dalam 6 bulan walaupun pada beberapa penderita pengembalian motorik ini masih terus berlangsung sampai satu tahun. ^{16,26}

2. Spastisitas dan Fleksibilitas

Beberapa faktor yang mempengaruhi spastisitas ini adalah nyeri, ketakutan dan kecemasan. Gambaran utama kondisi spastisitas ini adalah meningkatnya refleks regang yang manifes sebagai hipertoni dan kerap kali menghambat mobilitas. ^{16,26,30,31,42,43}

3. Problem postural dan keseimbangan (balance)

Menurut Lee – Jones (1988) beberapa penyebab yang berhubungan dengan postur adalah :

- a. Faktor genetik (jenis kelamin, bentuk badan, dll)
- b. Faktor lingkungan (nutrisi, pekerjaan, adaptasi fisik, dll)
- c. Faktor psikososial (harga diri, gaya hidup, dll)
- d. Faktor fisiologik (umur, kelelahan, berat badan, dll)
- e. Faktor idiopatik (paralisis, fungsi sistem vestibular, dll)

Sedangkan keseimbangan sangat dipengaruhi oleh penglihatan, proprioseptik dan fungsi labirin.^{29,44,45}

4. Sensasi

Hilangnya sensasi setelah stroke sangat berpengaruh pada proteksi sendi dan kulit, kontrol keseimbangan, koordinasi dan kontrol motorik. Ada dua sistem sensorik yang terlibat yaitu proprioseptik dan body image.^{16,31,42,45,46,47}

5. Komorbiditas Medik

Beberapa penderita stroke yang akan mendapatkan program rehabilitasi dan latihan ambulasi sering dihubungkan dengan kondisi medik penderita (seperti penyakit kardiorespirasi, artritis dan amputasi) yang dapat membatasi kemampuan penderita berpartisipasi dalam program latihan, menghambat penampilan *skill* fungsional dan mengurangi hasil akhir program rehabilitasi.^{42,44,45,48,49}

II.12. KOMPLIKASI DAN PENYEBAB KEMATIAN PADA PENDERITA STROKE

A. Komplikasi^{26,43,44,50,51}

1. Dapat dicegah

- Subluxasi sendi bahu
- Kontraktur
- Kerusakan saraf perifer
- Fraktur

- Osifikasi heterotopik
 - Aspirasi dan Pneumonia
 - DVT dan emboli pulmonal
 - Ulkus Dekubitus dan luka bakar
 - Psikososial
2. *Tak dapat dicegah*
- Spastisitas
 - Gangguan kandung kemih
 - Gangguan bowel
 - Sindrom otak organik
 - Kejang
 - Dehidrasi dan malnutrisi
 - Problem baru yang berhubungan dengan umur

B. Penyebab Kematian Pada Penderita Stroke^{52,54}

1. Herniasi Transtentorial
2. Pneumonia
3. Penyakit jantung
4. Emboli pulmonal
5. Mati mendadak
6. Septikemia
7. Ekstensi batang otak
8. Tidak diketahui

II.13. PEMULIHAN PENDERITA STROKE

Ada dua tipe pemulihan yang terjadi pada penderita stroke yaitu :

1. Pemulihan Neurologis

Tergantung pada mekanisme stroke dan lokasi lesi. Pemulihan neurologis secara spontan umumnya terjadi dalam bulan ke 3 – 6 setelah serangan stroke. Pada pemulihan neurologis akan terjadi proses sebagai berikut : resolusi terhadap edema lokal, resorpsi toksin secara lokal,

perbaikan sirkulasi lokal dan perbaikan secara parsial neuron yang rusak. Dalam literatur dikatakan hampir 90 % perbaikan neurologis akan terjadi pada akhir bulan ke 3 setelah serangan stroke.^{13,26}

2. Pemulihan fungsional :

Perbaikan fungsi motorik biasanya terjadi setelah stroke. Dan akan menjadi komplis setelah 3 sampai 6 bulan setelah serangan stroke. Pemulihan ini akan terjadi secara kontinyu setiap bulan atau setiap tahun, tergantung dimana penderita ditempatkan dan berapa banyak latihan serta motivasi yang didapatkan dari lingkungan. Pada suatu studi pernah dilaporkan bahwa pemulihan ekstremitas bawah lebih dini terjadi dibandingkan ekstremitas atas. Kebanyakan program rehabilitasi stroke dapat diselesaikan oleh penderita sebelum akhir hari ke – 40 setelah serangan stroke. Dalam menilai untung ruginya rehabilitasi stroke perlu juga dipikirkan bukan hanya keuntungan secara finansial tetapi semua keuntungan termasuk dalam memperbaiki kualitas hidup.^{13,16,26}

Beberapa instrumen yang sering dipakai untuk menilai kemampuan fungsional pada penderita Stroke adalah :

A. Secara Umum

1. Indeks Barthel
2. FIM
3. PULSES Profile

B. Secara Khusus (menilai ambulasi)

1. Fungsional Ambulation Catagory (FAC)

A.1. Indeks Barthel

Indeks Barthel merupakan indeks kemandirian yang sederhana untuk menilai kemampuan fungsional penderita dengan gangguan neuromuskuler atau muskulo skeletal dan merupakan instrumen yang paling populer dan paling banyak digunakan untuk mengukur kemampuan fungsional penderita stroke dalam melaksanakan aktivitas kehidupan sehari-hari. Untuk penampilan berjalan telah dipakai sub skor

indeks Barthel dengan skala 3 point yaitu : tidak dapat berjalan, berjalan dengan bantuan dan berjalan secara independen.

Indeks Barthel terdiri dari 10 item meliputi^{55,56} :

No.	Keterangan	Dengan Bantuan	Mandiri
1.	Makan	5	10
2.	Transfer bed / kursi	5 – 10	15
3.	Grooming (personal toilet) : Cuci muka, cuci rambut, bercukur, gosok gigi.	0	5
4.	Toileting	5	10
5.	Mandi	0	5
6.	Berjalan di tempat datar	10	15
7.	Naik dan turun tangga	5	10
8.	Berpakaian	5	10
9.	Kontrol BAB	5	10
10.	Kontrol BAK	5	10

A.2. Functional Independence Measure (FIM)

Penilaian pada FIM dilakukan pada 6 kategori fungsi dan terdiri dari 18 item. Setiap item dinilai ketergantungannya dengan menggunakan skala 1 s/d 7.

1. Independence :
 - 7 : independen komplit
 - 6 : modified independence \Rightarrow penderita memakai alat bantu.
2. Modified independence :
 - 5 : supervisi
 - 4 : bantuan minimal (upaya obyektif untuk aktivitas > 75 %)
 - 3 : bantuan sedang (subyektif : 50 – 75 %)
3. Complited dependence :
 - 2 : bantuan maksimal (subyektif 25 – 50 %)
 - 1 : bantuan total (subyektif 0 – 25 %)

Keenam kategori fungsi terdiri dari :

1. Perawatan diri :
 - Nilai maksimal 42 poin (6 aktivitas)

- Aktivitas yang dinilai adalah makan, grooming, mandi memakai baju bagian atas, memakai baju bagian bawah dan pergi ke toilet
2. Kontrol sfingter :
 - Nilai maksimal 14 poin (2 aktivitas)
 - Aktivitas yang dinilai adalah manajemen kandung kencing dan usus.
 3. Mobilitas :
 - Nilai maksimal 21 poin (3 aktivitas)
 - Aktivitas yang dinilai adalah kemampuan transfer untuk BAB dan BAK transfer untuk mandi dan transfer ke tempat tidur , kursi dan kursi roda.
 4. Lokomotorik :
 - Nilai maksimal 14 poin (2 aktivitas)
 - Aktivitas yang dinilai adalah berjalan / kursi roda , naik / turun tangga.
 5. Komunikasi :
 - Nilai maksimal 14 poin (2 aktivitas)
 - Aktivitas yang dinilai adalah komprehensi / dapat memahami , ekspresi
 6. Social cognition:
 - Nilai maksimal 21 poin (3 aktivitas)
 - Aktivitas yang dinilai adalah pemecahan masalah, interaksi sosial dan memori.

Skor FIM dikembangkan untuk mengukur disabilitas seseorang dan untuk menilai kemajuan perkembangan penderita yang mendapat program rehabilitasi^{55,56}.

A.3. PULSES PROFILE

Dirancang untuk mengevaluasi fungsional pada penderita penyakit kronis dan orang tua termasuk stroke. Profile ini umumnya digunakan untuk memprediksi rehabilitasi yang potensial, untuk mengevaluasi perkembangan penderita dan untuk membantu dalam perencanaan

program. **PULSES** merupakan akronim yang dibentuk dari huruf-huruf awal subseksi instrumen. Subseksi - subseksi ini didesain untuk mengukur:

1. **Physical condition**, kondisi fisik.
2. **Upper extremity**, kemampuan untuk menggunakan ekstremitas atas.
3. **Lower extremity**, kemampuan untuk menggunakan ekstremitas bawah.
4. **Sensory performance**, komponen sensorik yang berhubungan dengan komunikasi. Komponen tersebut ialah bicara, pendengaran, dan penglihatan.
5. **Excretory performance**, yaitu kemampuan untuk mengontrol BAB dan BAK.
6. **Social and Mental Status** : status sosial, mental dan emosi.

Dalam setiap subseksi, nilainya antara 1 s/d 4 (dari normal sampai abnormal berat yang mengakibatkan ketergantungan), **PULSES** profile merupakan instrumen untuk mengukur kemampuan fungsional dan telah banyak digunakan secara luas di pusat-pusat rehabilitasi di Amerika.

PULSES profile lebih berguna untuk mendeteksi perubahan-perubahan sebelum meninggalkan rumah sakit (KRS) dan sangat efektif pada perubahan substansial pada status fungsional pada penderita stroke atau cedera medula spinalis^{55,56}.

B.1. Fungsional Ambulation Category (FAC)

FAC adalah alat ukur yang dapat digunakan untuk menilai kemampuan gait penderita seperti penderita pasca stroke, palsy serebralis dan pasca trauma medula spinalis. Tes tersebut meliputi 6 level terhadap dukungan personel yang diperlukan untuk *gait* tetapi tidak mencatat apakah alat bantu digunakan atau tidak. Level 0, menggambarkan seorang penderita tidak mampu berjalan atau memerlukan bantuan dua orang atau lebih. Level 1, seorang penderita memerlukan sokongan yang kontinyu dari satu orang untuk membantu mengangkat berat dan

keseimbangannya. Level 2, seorang penderita tergantung pada sokongan yang kontinyu atau intermitten terhadap satu orang untuk membantu keseimbangan atau koordinasi. Level 3, penderita hanya memerlukan supervisi verbal, pada level 4, bantuan diperlukan pada tangga dan permukaan yang tak rata dan level 5, menggambarkan seorang penderita yang dapat berjalan secara independen dimana saja^{4,57}.

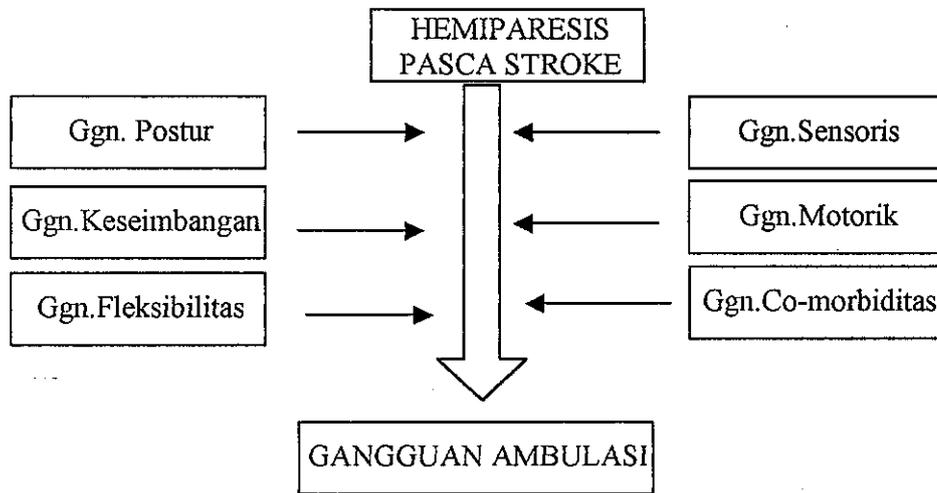
II.14. PROGNOSIS

Gambaran prognosis sangat bervariasi. 42 – 90 % penderita dapat melakukan perawatan diri dan dapat berjalan secara mandiri.

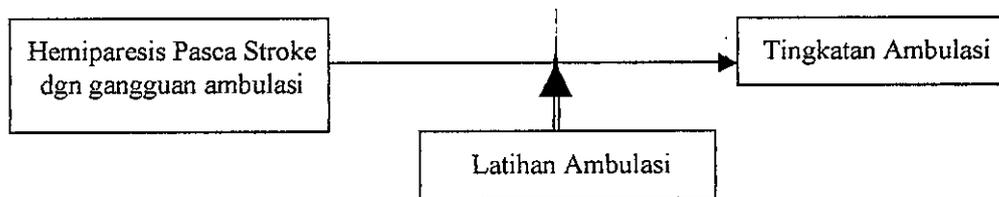
Prognosis tergantung pada : ^{43,48,53,54,58,59}

1. Lokasi dan luasnya kerusakan otak
2. Kausa dan sumber lesi
3. Derajat kesadaran
4. Usia
5. Penanganan
6. Ada tidaknya inkontinensia urin dan alvi

II.15. KERANGKA TEORI



II.16. KERANGKA KONSEP



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. JENIS PENELITIAN⁶⁰

Merupakan studi deskriptif One Group Pretest – Post Test Design terhadap penderita hemiparesis pasca stroke.

III.2. TEMPAT PENELITIAN

IRNA B.1 Saraf dan Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang

III.3. WAKTU PENELITIAN

Bulan Maret – Mei 2002

III.4. SUBYEK PENELITIAN

Penderita hemiparesis pasca stroke yang dikonsulkan ke Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang pada bulan Maret 2002 sampai seterusnya dan yang akan mendapatkan program latihan dan memenuhi kriteria penerimaan sampel. Pemilihan sampel adalah secara konsekutif.

III.5. KRITERIA INKLUSI

1. Keadaan umum stabil
2. Hemiparesis unilateral
3. Kooperatif → mengerti perintah verbal
4. Bersedia mengikuti latihan dalam penelitian ini sampai selesai dan menandatangani *inform consent*.
5. Dapat duduk secara independen
6. Terdapat gangguan ambulasi (FAC < 5)
7. Berdomisili di Kodia Semarang dan sekitarnya.

III.6. KRITERIA EKSKLUSI

1. Secara klinis ada gagal jantung (EKG Abnormal)
2. Hemiparesis bilateral
3. Hipertensi berat (> 200 / 120)
4. Febris (Temp. > 38° C) dan gangguan hemodinamik
5. Amputasi pada ekstremitas bawah (masalah ortopedi)
6. Osteoarthritis dan atau nyeri pada ekstremitas bawah
7. Penyakit paru menahun berat
8. Gangguan vestibular, problem neurologi yang lain seperti: parkinsonism atau alzheimer disease
9. Stroke sebelumnya

III.7. BESAR SAMPEL⁶¹

Rumus besarnya sampel adalah

$$N = \frac{(Z \alpha)^2 PQ}{d^2}$$

N = besar sampel minimal yang dibutuhkan

α = tingkat kemaknaan sebesar 95 %

$Z\alpha$ = Deviasi baku normal untuk α

Pada nilai $\alpha = 5 \% \rightarrow Z\alpha = 1,96$

P = Proporsi penyakit atau keadaan yang akan dicari, yaitu penderita hemiparesis pasca stroke (IRNA B.1 Saraf) dibandingkan dengan seluruh penderita yang dikonsulkan ke Instalasi Rehabilitasi Medik

RS dr. Kariadi Semarang tahun 2001 yaitu $\frac{163}{1679} = 0,097$

Q = $1 - p = 1 - 0,097 = 0,903$.

d = Tingkat ketepatan absolut yang dikehendaki 10 %

Dari perhitungan rumus diatas diperoleh hasil = 30,6

Subyek dibulatkan menjadi = 31

III.8. PERLAKUAN

Semua sampel yang diterima (memenuhi kriteria diberikan latihan ambulasi seminggu 6 kali (1 session) dan lama latihan 30 menit per kali. Jumlah session yang dijalani selama latihan adalah 2 session (12 kali) Latihan tersebut dibantu oleh 2 orang fisioterapis yang berpengalaman.

III.9. VARIABEL PENELITIAN

- **Variabel Bebas** : Latihan ambulasi
- **Variabel Terikat** : Gangguan ambulasi yang diukur dari :
 1. Skala FAC,
 2. Skala test keseimbangan berdiri,
 3. Skala kekuatan motorik
 4. Skala tonus otot

III.10. CARA PENILAIAN

A. Kemampuan Ambulasi :

Penderita dinilai pada permulaan latihan (Evaluasi awal), pada setiap akhir session I dan II. Penilaian dilakukan terhadap skala FAC, selain itu dilakukan juga penilaian terhadap keseimbangan berdiri, kekuatan motorik dan tonus otot terutama ekstremitas bawah.

Jarak tempuh berjalan datar 10 meter, naik tangga maksimal 4 step.

SKALA FAC

LEVEL	KETERANGAN
0	Penderita tidak mampu berjalan atau memerlukan bantuan dua orang atau lebih
1	Penderita memerlukan sokongan yang kontinyu dari satu orang untuk membantu keseimbangan dan berat badan
2	Penderita tergantung pada sokongan yang kontinyu / intermiten terhadap satu orang untuk membantu keseimbangan atau koordinasi
3	Penderita hanya memerlukan supervisi verbal
4	Penderita dapat menaiki tangga dengan bantuan
5	Penderita dapat berjalan secara independen dimana saja

Dikutip dari Kepustakaan No. 4,62

- B. Postur dinilai dengan tes keseimbangan berdiri dengan skala ordinal (0-4) untuk menggradasi penampilan berdiri statik bilateral ketika subyek berdiri dengan mata terbuka.

TEST KESEIMBANGAN BERDIRI

SKALA	DESKRIPSI
Grade 0	Tidak mampu berdiri
Grade 1	Mampu berdiri dengan tumit terpisah < 30 detik
Grade 2	Mampu berdiri dengan tumit terpisah > 30 detik
Grade 3	Mampu berdiri dengan tumit merapat < 30 detik
Grade 4	Mampu berdiri dengan tumit merapat > 30 detik

Dikutip dari Kepustakaan No. 62

- C. Kekuatan motorik pada tungkai dinilai dengan skala MRC (Medical Research Council) terutama difokuskan pada dorsifleksi pergelangan kaki, ekstensi lutut dan fleksi hip.

SKALA KEKUATAN MOTORIK

SKALA	DESKRIPSI
0	Tidak timbul kontraksi otot dalam usaha untuk mengadakan gerakan volunter
1	Terdapat sedikit kontraksi otot
2	Terdapat gerakan aktif jika gravitasi tereliminasi
3	Terdapat gerakan aktif melawan gravitasi tanpa penahanan
4	Terdapat gerakan aktif melawan gravitasi dan tahanan
5	Kekuatan penuh (normal)

Dikutip dari Kepustakaan No. 28, 62, 63

- D. Tonus otot dinilai dengan Ashworth Spasticity Scale. Yang dinilai terutama lingkup gerak hip, lutut dan pergelangan kaki dimana penderita dinilai pada posisi terlentang.

SKALA SPASTISITAS ASHWORTH

SKALA	DESKRIPSI
0	Tonus otot tidak meningkat
1	Tonus otot sedikit meningkat atau ada tahanan minimal pada akhir ROM
2	Tonus otot lebih meningkat, gerakan pasif masih mudah
3	Tonus otot meningkat sekali, gerakan pasif sulit
4	Kaku pada fleksi dan ekstensi

Dikutip dari Kepustakaan No. 62,64

III.11. CARA KERJA

1. Pengambilan sampel sesuai dengan kriteria penerimaan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik
2. Penderita diberikan penjelasan mengenai latihan sesuai protokol yang ada dan manfaat latihan
3. Menandatangani persetujuan medik
4. Mengumpulkan data dasar (karakteristik penderita) dan faktor – faktor yang berpengaruh terhadap ambulasi penderita sebelum session latihan dimulai
5. Penderita kemudian diberikan latihan ambulasi selama 30 menit per kali latihan setiap hari berturut – turut dengan frekuensi 6 kali per session
6. Setiap subyek diharapkan sudah makan atau minum sebelum latihan dan tidak minum obat penenang sebelum latihan
7. Latihan ditingkatkan secara kontinyu selama penelitian sesuai dengan kemampuan subyek
8. Evaluasi penilaian dilakukan setiap akhir session latihan.
9. Jumlah session yang dilakukan oleh masing – masing subyek adalah maksimal 2 session (12 kali latihan) kecuali subyek tersebut telah dapat menaiki tangga sebelum session berakhir.

III.12. DROP OUT

Dianggap drop out jika tidak memenuhi jumlah session yang dilakukan sesuai program atau penderita tidak mengikuti latihan 3 kali berturut – turut.

III.13. INSTRUMEN PENELITIAN

- A. Alat pemeriksaan fisik : tensimeter, stetoskop, hammer refleks, timbangan badan dan termometer
- B. Alat untuk mengukur waktu keseimbangan berdiri : stopwatch

C. Prasarana yang berhubungan dengan mobilisasi / ambulasi : Kursi, paralel bar, lantai yang datar (10 meter), tangga (4 step), walker, tongkat.

III.14. BATASAN OPERASIONAL

Stroke : Manifestasi klinik dari gangguan fungsional serebral baik fokal maupun menyeluruh (global) yang berlangsung dengan cepat, berlangsung lebih dari 24 jam yang disebabkan oleh gangguan vaskuler otak,^{8,9,10,11}

Hemiparesis : Paresis (hilangnya fungsi sensoris motoris) sebagian tubuh yang merupakan tanda klasik dari penyakit neurovaskuler otak oleh karena stroke.²⁷

Ambulasi : gerakan secara efektif dari satu tempat ke tempat yang lain dengan sendirinya dan dengan cara merubah atau mempertahankan posturnya.^{29,65}

Gangguan Ambulasi : Tingkatan kemampuan ambulasi dengan FAC dibawah level 5.⁶²

Latihan Ambulasi : sesuai dengan protokol latihan (lampiran 4) dengan pendekatan metoda neurodevelopmental treatment (Bobath), dan atau movement therapy (Brunnstrom) dan atau proprioceptif neuromuscular fascilitation (Knott) sesuai dengan keadaan subyek.²⁷

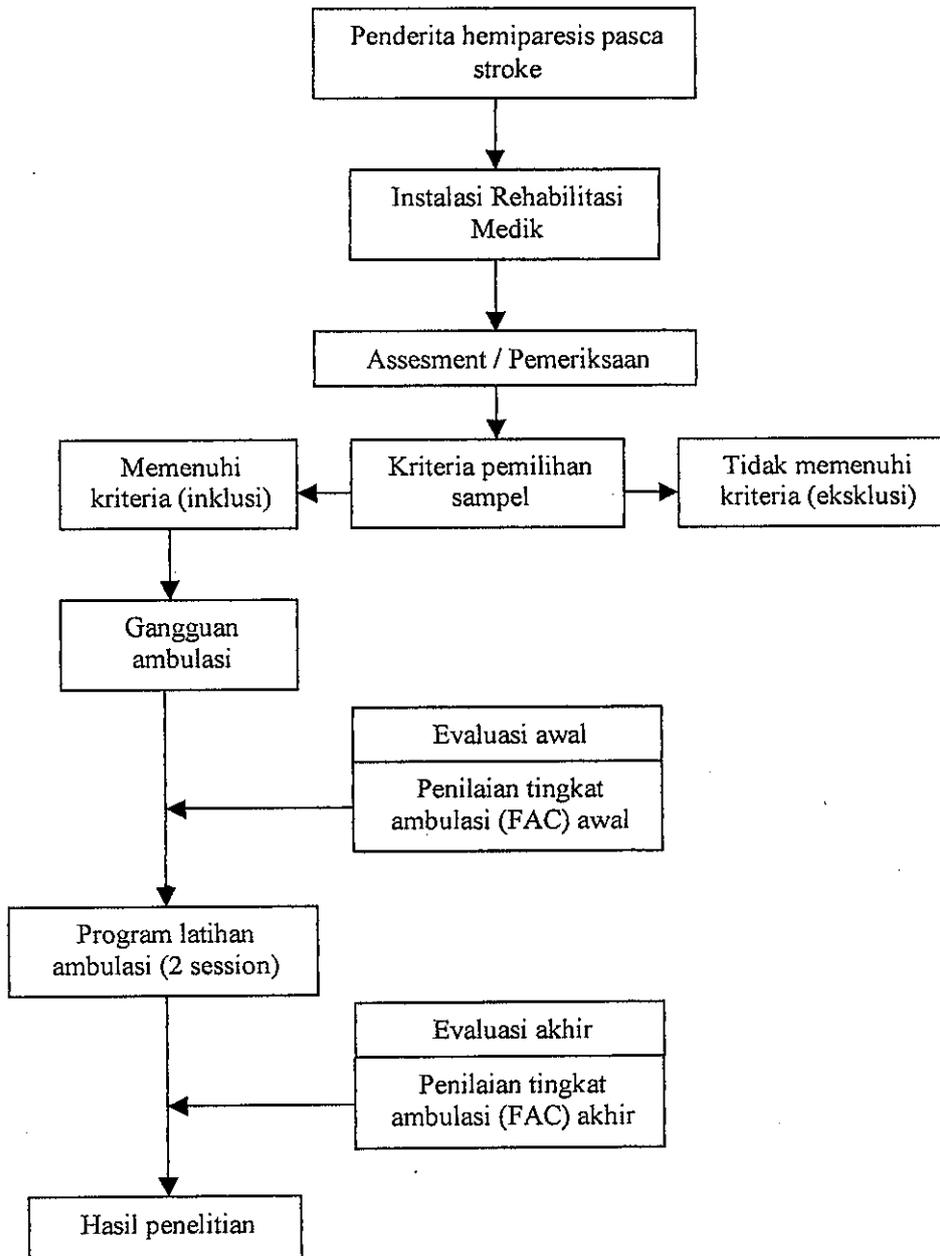
Latihan secara teratur : subyek melakukan latihan setiap hari selama 30 menit tanpa pernah berhenti selama penelitian.

Latihan tidak teratur : subyek pernah menunda latihan setiap harinya 1-2 hari berturut-turut selama penelitian.

III.15. ANALISIS DATA

Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik setelah dilakukan eding, koding dan tabulasi. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan dan pemulihan fungsional ambulasi ; perubahan keseimbangan, kekuatan dan tonus otot dianalisis menggunakan uji Friedman. Korelasi antar variabel diuji dengan korelasi Spearman rho. Semua uji statistik dilakukan dengan bantuan komputer menggunakan software SPSS 10.01 for window. Perbedaan dinyatakan signifikan apabila p value $\leq 0,05$.

III.16. CARA KERJA / ALUR PENELITIAN



BAB IV HASIL PENELITIAN

IV.1 Karakteristik Subyek

Dari bulan Maret 2002 sampai dengan bulan Mei 2002 didapatkan sebanyak 63 subyek hemiparesis pasca stroke yang dikonsulkan ke Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Kariadi Semarang. Dari jumlah subyek tersebut ada 35 subyek yang memenuhi kriteria masuk (inklusi) dalam penelitian. Semua subyek yang dikonsulkan ini telah memiliki data-data lengkap seperti keadaan demografi, pemeriksaan CT Scan, laboratorium dan pemeriksaan EKG maupun diagnosis yang jelas. Semua subyek yang menjadi sampel tersebut, kemudian dilakukan pemeriksaan fisik secara awal terhadap derajat kekuatan motorik dan keadaan tonus otot terutama ekstremitas bawah yang paresis, keseimbangan berdiri, keadaan klinis penderita dan problem lain akibat stroke. Dari 35 subyek penelitian ini maka didapatkan karakteristik sebagai berikut

Tabel 1. Distribusi Umur Subyek Penelitian Berdasarkan
Jenis Kelamin

Kelompok Umur (tahun)	Jenis Kelamin		Jumlah f (%)
	Pria f (%)	Wanita f (%)	
< 41	2 (5.6)	1 (2.9)	3 (8.5)
41 – 50	8 (22.9)	6 (17.1)	14 (40.0)
51 – 60	8(22.9)	2 (5.6)	10 (28.5)
61 – 70	3 (8.6)	3 (8.6)	6 (17.2)
> 70	1 (2.9)	1 (2.9)	2 (5.8)
Jumlah	22 (62.9)	13 (37.1)	35 (100.0)

Dalam penelitian ini (data pada tabel 1.) rerata umur subyek adalah 52.11 ± 12.99 tahun dan rentang umur 19-80 tahun. Distribusi umur terbanyak terdapat pada

kelompok umur 41-50 tahun. Didapatkan subyek laki-laki (62.9 %) lebih banyak daripada wanita (37.1%).

Tabel 2. Distribusi Subyek Penelitian Menurut Pendidikan

Tingkat Pendidikan	Pria f (%)	Wanita f (%)	Jumlah f (%)
Tidak Sekolah	1 (2.9)	5 (14.3)	6 (17.2)
SD	7 (19.9)	5 (14.3)	12 (34.2)
SLTP	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (2.9)
SLTA	11 (31.3)	1 (2.9)	12 (34.2)
Akademi	1 (2.9)	2 (5.7)	3 (8.6)
Perguruan tinggi	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (2.9)
Jumlah	22 (62.8)	13 (37.2)	35 (100.0)

Tabel 2. memperlihatkan bahwa distribusi tingkat pendidikan subyek sama banyaknya antara pendidikan SD (34.3%) dan SLTA (34.3%) serta proporsinya sangat besar dibandingkan tingkat pendidikan lain sedangkan tingkat pendidikan pria adalah paling banyak pada tingkat SLTA (31.4 %) di bandingkan wanita adalah pada tingkat tidak sekolah dan SD (14.3%).

Tabel 3. Distribusi Subyek Penelitian Menurut Pekerjaan

Pekerjaan	Pria f(%)	Wanita f(%)	Jumlah f(%)
PNS	3 (8.6)	2 (5.7)	5 (14.3)
Pensiunan	6 (17.1)	0 (0.0)	6 (17.1)
ABRI/Polri	2 (5.7)	0 (0.0)	2 (5.7)
Tani/buruh	4 (11.4)	5 (14.3)	9 (25.7)
Karyawan	5 (14.3)	1 (2.9)	6 (17.2)
Wiraswasta	2 (5.7)	0 (0.0)	2 (5.7)
Ibu Rumah tangga	0 (0.0)	5 (14.3)	5 (14.3)
Jumlah	22 (62.8)	13 (37.2)	35 (100.0)

Menurut pekerjaan, subyek penelitian memiliki distribusi pekerjaan yang bervariasi (Tabel 3.) dan sebagian besar subyek adalah tani/buruh (25%).

Tabel 4. Distribusi Subyek Penelitian Menurut Status Perkawinan

Status Perkawinan	Frekuensi	Persentase
Belum kawin	2	5.7
Kawin	31	88.6
Duda/janda	2	5.7
Jumlah	35	100.0

Tabel 4. memperlihatkan status perkawinan sebagian besar subyek adalah kawin yaitu 31 subyek (88.6%).

Tabel 5. Distribusi Subyek Penelitian Menurut Jenis Stroke

Jenis Stroke	Pria f (%)	Wanita f (%)	Jumlah f (%)
SNH	15 (42.9)	9 (25.7)	24 (68.6)
SH	7 (20.0)	4 (11.4)	11 (31.4)
Jumlah	22 (62.9)	13 (37.1)	35 (100.0)

Pada Tabel 5. sebagian besar jenis stroke dari penelitian ini adalah stroke jenis non hemorhagik (SNH) yaitu sebesar 24 subyek (68.6%).

Tabel 6. Distribusi Subyek Penelitian Menurut Sisi Kelumpuhan

Sisi Kelumpuhan	Pria f (%)	Wanita f (%)	Jumlah f (%)
Kanan	15 (42.9)	5 (14.2)	20 (57.1)
Kiri	7 (20.0)	8 (22.9)	15 (42.9)
Jumlah	22 (62.9)	13 (37.1)	35 (100.0)

Menurut sisi kelumpuhan (Tabel 6.), subyek yng terbanyak adalah dengan sisi kelumpuhan kanan (57.1%).

Tabel 7. Distribusi Subyek Penelitian Menurut jenis penyakit yang menyertai

Penyakit yang menyertai	Pria f (%)	Wanita f (%)	Jumlah f (%)
Hipertensi	18 (51.4)	11 (31.3)	29 (82.9)
Hipertensi + OMI	1 (2.9)	0 (0.00)	1(2.9)
Hipertensi + DM	3 (8.6)	1 (2.9)	4 (11.5)
AF	0 (0.00)	1(2.9)	1(2.9)
Jumlah	22 (62.9)	13 (37.1)	35 (100.0)

Pada Tabel 7. memperlihatkan bahwa pada penelitian ini didapatkan jumlah penyakit yang menyertai subyek adalah paling banyak hipertensi yaitu 29 subyek (82.9%).

Tabel 8. Distribusi subyek berdasarkan Problem lain akibat stroke

Problem lain akibat stroke	frekuensi	persentase
Afasia	5	14.2
Disfagia	1	2.9
Ggn Visus	1	2.9
Lain-lain	28	80
Jumlah	35	100.0

Tabel 9. Distribusi Subyek Menurut Berat Badan

Berat Badan (Kg)	Pria f (%)	Wanita f (%)	Jumlah f (%)
< 40	0 (0)	0 (0.0)	0 (0.0)
41 – 50	3 (8.6)	9 (25.7)	12 (34.3)
51 – 60	7 (20.0)	3 (8.6)	10 (28.6)
61 – 70	10 (28.5)	1 (2.9)	11 (31.4)
71 – 80	2 (5.7)	0 (0.0)	2 (5.7)
81 - 90	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
> 90	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Jumlah	22 (62.8)	13 (37.2)	35 (100.0)

Tabel 9. Memperlihatkan bahwa subyek penderita dengan distribusi kelompok berat badan terbanyak adalah pada kelompok 41-50 kg (34.3%) dan rerata berat badann adalah 56.66 ± 9.37 dengan rentang berat badan 43-80 kg.

Tabel 10. Distribusi Subyek Penelitian Menurut Keteraturan Subyek Untuk Berlatih

Keteraturan Berlatih	Pria f (%)	Wanita f (%)	Jumlah f (%)
Teratur	18 (51.4)	8 (22.9)	26 (74.3)
Tidak Teratur	4 (11.4)	5 (14.3)	9 (25.7)
Jumlah	22 (62.8)	13 (37.2)	35 (100.0)

Menurut motivasi subyek dalam berlatih bahwa subyek terbanyak adalah motivasi berlatih dengan baik yaitu 26 subyek (74.3%).

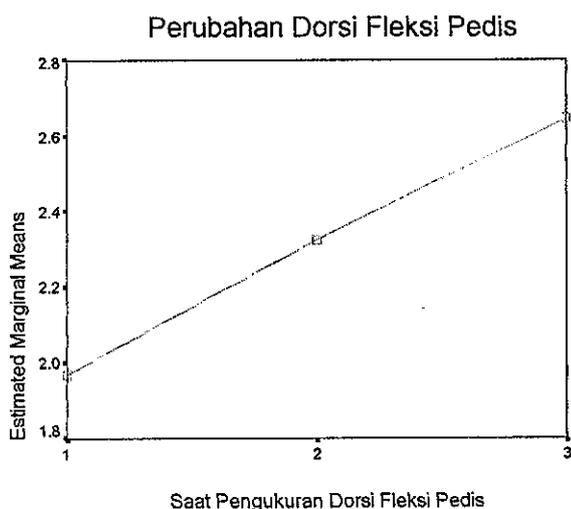
IV.2 Perubahan Kekuatan Motorik Extremitas Bawah, Tonus Otot, Keseimbangan Berdiri Terhadap FAC

Dari 35 subyek yang memenuhi kriteria, sebanyak 4 subyek tidak berhasil mengikuti keseluruhan sesion latihan dengan berbagai alasan antara lain : dua orang subyek pindah ke rumah sakit lain, satu orang berhenti mengikuti latihan dan akan menggunakan metode terapi yang lain dan satu orang mengalami kemunduran fisik. Dengan demikian sisa subyek yang berhasil mengikuti latihan sampai selesai adalah 31 subyek dengan hasil sebagai berikut :

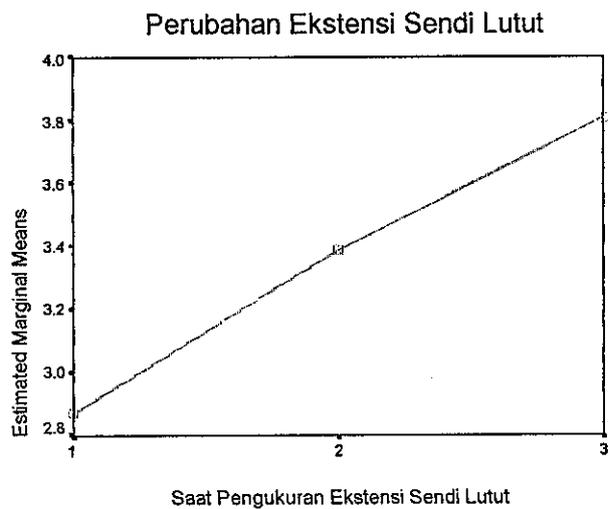
Tabel 11. Deskripsi Nilai Kekuatan Dorsi Fleksi Pedis, Ekstensi Sendi Lutut dan Fleksi Sendi Panggul; Awal, Mid dan Akhir

Variabel Kekuatan	Awal (Mean ± SD)	Mid (Mean ± SD)	Akhir (Mean ± SD)	Fredman Test (p)
Dorsi fleksi pedis	1.97 ± 1.22	2.32 ± 1.49	2.64 ± 1.38	0.000
Ekstensi sendi lutut	2.87 ± 1.18	3.39 ± 1.23	3.80 ± 1.19	0.000
Fleksi sendi panggul	3.23 ± 1.02	3.87 ± 1.09	4.32 ± 0.91	0.000

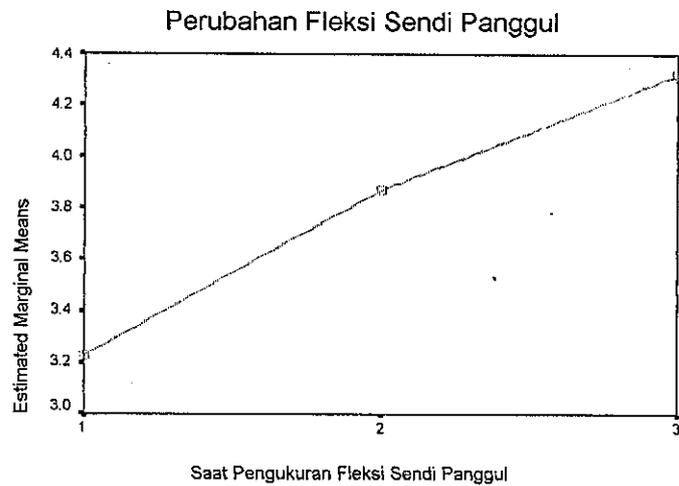
Dari hasil penelitian ini ternyata kekuatan dorsi fleksi pedis, ekstensi sendi lutut dan fleksi sendi panggul meningkat secara signifikan ($p=0.000$) berturut-turut sebagai berikut : 1.97 ± 1.22 menjadi 2.64 ± 1.38 (Gambar 5a), 2.87 ± 1.18 menjadi 3.80 ± 1.19 (Gambar 5b) dan 3.23 ± 1.02 menjadi 4.32 ± 0.91 (Gambar 5c)



(a)



(b)



(c)

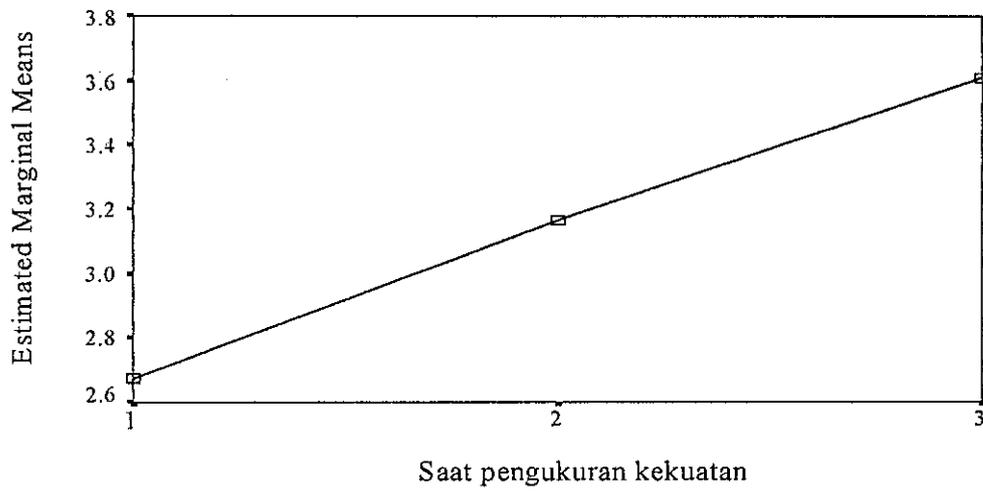
- Gambar 5 : a. Perubahan kekuatan dorsi fleksi pedis
 b. Perubahan kekuatan ekstensi sendi lutut
 c. Perubahan kekuatan fleksi sendi panggul

Tabel 12. Nilai Kekuatan Extremitas Bawah, Tonus, Keseimbangan dan FAC Awal, Mid dan Akhir

Variabel	Awal (Mean ± SD)	Mid (Mean ± SD)	Akhir (Mean ± SD)	Friedman Test (p)
Kekuatan extremitas bawah	2.68 ± 1.11	3.17 ± 1.22	3.61 ± 1.14	0.000
Tonus	0.29 ± 0.53	0.48 ± 0.63	0.84 ± 0.52	0.000
Keseimbangan	1.61 ± 1.36	2.58 ± 1.43	3.29 ± 0.94	0.000
FAC	1.06 ± 1.21	2.45 ± 1.50	3.35 ± 1.43	0.000

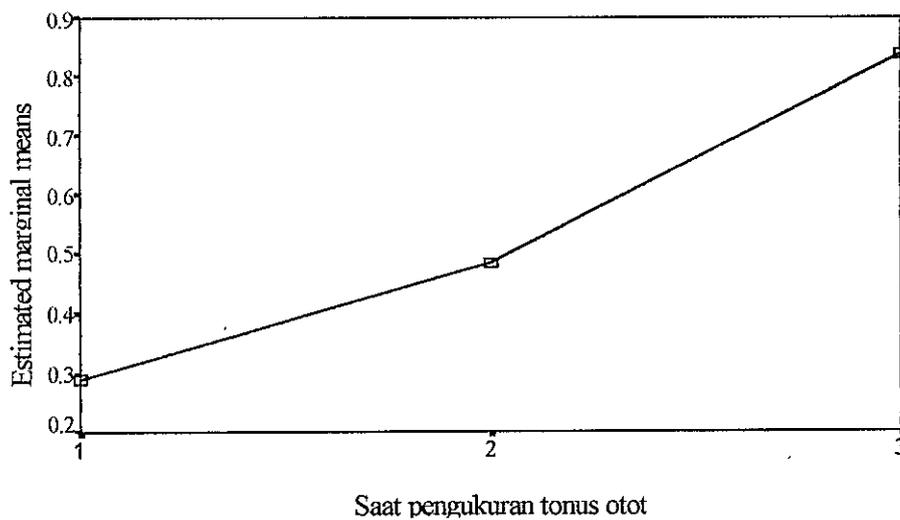
Dari hasil penelitian ini :

Ternyata kekuatan extremitas bawah meningkat secara signifikan ($p = 0.000$) yang semula 2.68 ± 1.11 menjadi 3.61 ± 1.14 seperti terlihat pada tabel 12 dan gambar 6.



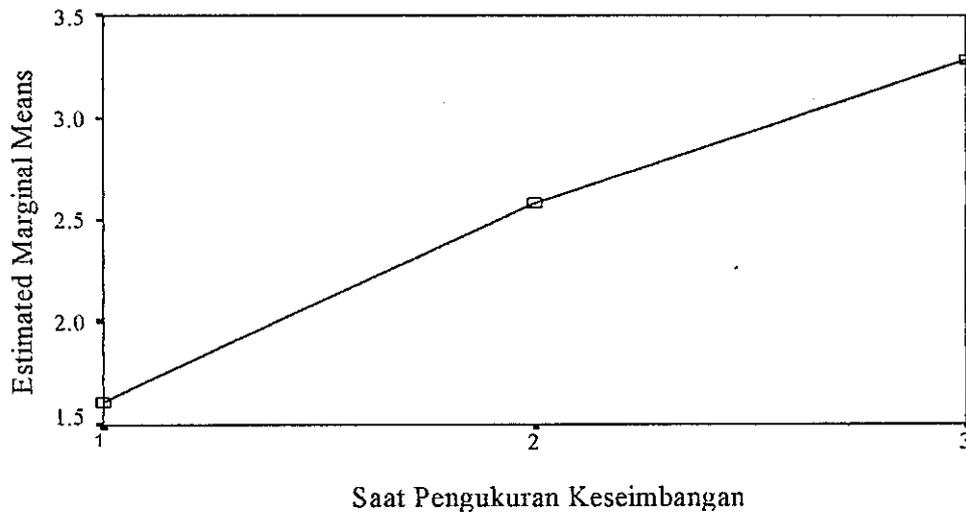
Gambar 6. Perubahan Kekuatan Motorik pre, mid, post

Tonus otot juga meningkat secara signifikan ($p = 0.000$) yang semula 0.29 ± 0.53 menjadi 0.84 ± 0.52 seperti terlihat pada tabel 12 dan gambar 7.



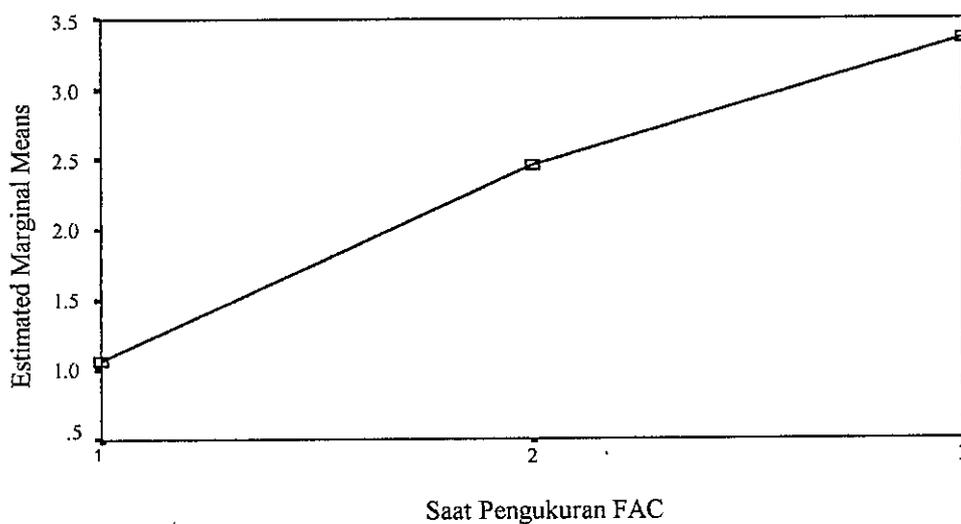
Gambar 7. Perubahan Tonus Otot Pre, Mid, Post

Keseimbangan berdiri bertambah baik secara signifikan ($p = 0.000$) dari 1.61 ± 1.36 menjadi 3.29 ± 0.94 seperti terlihat pada tabel 12 dan gambar 8.



Gambar 8. Perubahan Keseimbangan berdiri saat Pre, Mid dan Post

Selanjutnya FAC meningkat secara signifikan ($p = 0.000$) dari 1.06 ± 1.21 menjadi 3.35 ± 1.43 seperti terlihat pada tabel 12 dan gambar 9.

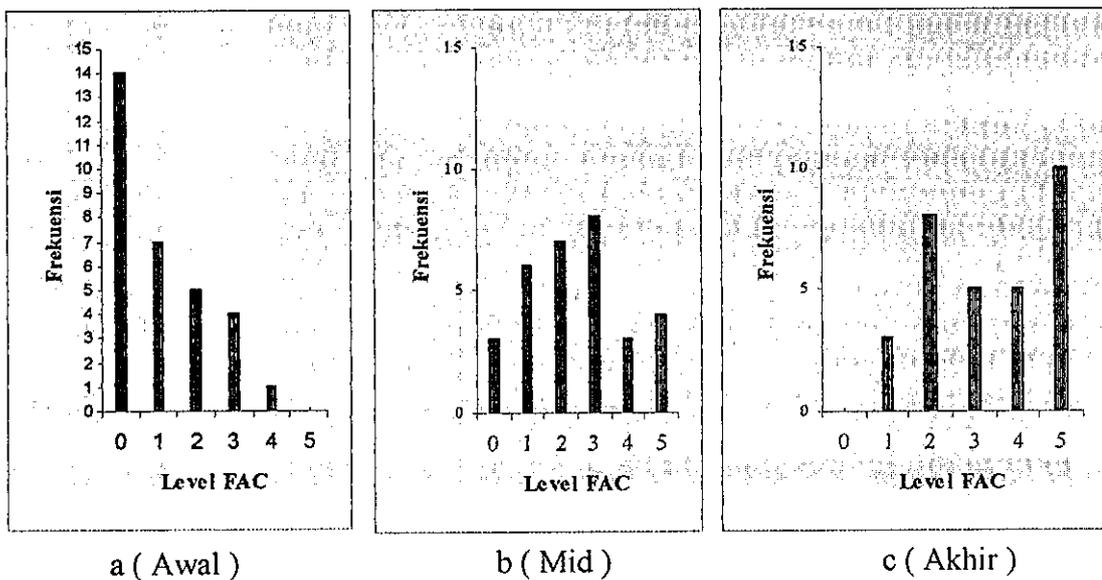


Gambar 9. Perubahan Nilai FAC saat Pre, Mid dan Post

Tabel 13 Deskripsi Subyek Penelitian Terhadap Level FAC

Level FAC	Awal (pre) f (%)	Mid f (%)	Akhir (Post) f (%)
0	14 (45,2)	3 (9,7)	0 (0,0)
1	7 (22,6)	6 (19,4)	3 (9,7)
2	5 (16,1)	7 (22,6)	8 (25,8)
3	4 (12,9)	8 (25,8)	5 (16,1)
4	1 (3,2)	3 (9,7)	5 (16,1)
5	0 (0,0)	4 (12,9)	10 (32,3)
Total	31 (100,0)	31 (100,0)	31 (100,0)

Level FAC Awal pada subyek penelitian adalah terbanyak pada level 0 (45.2 %) kemudian Akhir penelitian level FAC yang terbanyak adalah pada level 5 sebanyak 10 orang (32.3 %).(Tabel 13 dan Gambar 10).



Gambar10 Keadaan subyek penelitian pada Level FAC : a. Awal, b. Mid, c. Akhir

Tabel 14. Hubungan antara selisih Kekuatan Motorik, Tonus Otot, Keseimbangan Berdiri dengan FAC

Korelasi		FAC	
		r	p
Spearman rho	Selisih kekuatan	0.449	0.011
	Selisih tonus	0.131	0.483
	Selisih keseimbangan	0.284	0.121

Ada korelasi positif ($r = 0.449$) antara selisih kekuatan dengan FAC yang signifikan ($p = 0.011$) yaitu dimana nilai $p < 0.005$.

Sementara itu untuk selisih tonus ($r=0.131$) dan selisih keseimbangan ($r=0.284$) tidak menunjukkan korelasi yang signifikan terhadap FAC karena nilai $p > 0.05$ (tabel 14).

BAB V PEMBAHASAN

V.1 Karakteristik Subyek

Pada penelitian ini ada 35 subyek hemiparesis pasca stroke yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Berdasarkan jenis kelamin didapatkan subyek yang terbanyak adalah pria (62.9 %). Hal ini sama dengan penelitian dari **Feys HM**, dkk (1998) dan **You RX**, dkk (WHO Monica Project, 1997) yang mendapatkan subyek pria (62 %) lebih banyak dari wanita (38 %) ^{18,66}. Sedangkan **Jorgensen HS**, dkk (1999) dan **Chaurro A**, dkk (1998) mendapatkan subyek pria hampir sama dengan wanita ^{9,67}. Sedangkan menurut kelompok umur didapatkan rerata umur 52.1 ± 12.99 tahun dimana yang terbanyak berumur 41-50 tahun (40%) dengan rentang umur 19-80 tahun. Keadaan ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh **Rodriquez AA**, dkk (1996) yang mendapatkan sampel dengan rerata umur 52 ± 12 dengan rentang umur 31-78 tahun ⁶⁸ dan keadaan ini sangat berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh **Lai SM**, dkk (1998) yang mendapatkan sampel dengan rerata umur yang lebih tua yaitu 69 ± 10.9 . ⁶⁹ dalam kepustakaan dikatakan bahwa stroke yang paling banyak menyerang pada usia > 65 tahun dan 28 % stroke terjadi pada orang dibawah usia 65 tahun ^{13,33}.

Pada penelitian ini distribusi tingkat pendidikan subyek adalah sama banyak antara pendidikan SD (34.3 %) dan SLTA (34%) sedangkan tingkat pendidikan pria adalah paling banyak pada tingkat pendidikan SLTA (31.4%). Tetapi penelitian **Kelly-Hayes** (The Framingham Study) mendapatkan tingkat pendidikan subyek adalah tingkat SLTA ke atas yaitu sebesar 56 % ⁷⁰.

Menurut pekerjaan, subyek penelitian memiliki distribusi pekerjaan yang sangat bervariasi (Tabel 3) dan sebagian besar subyek dalam penelitian ini adalah tani/buruh (25%). Meskipun demikian dalam literatur jenis pekerjaan jarang di hubungkan dengan terjadinya stroke. Menurut **Glen Herper** (1996) bahwa gaya hidup kerja banyak duduk memiliki tingkat risiko 2.5 kali kelompok kontrol ³³.

Status perkawinan subyek adalah sebagian besar kawin yaitu 88.6 %. Hal ini tidak berbeda jauh dari penelitian **Lincoln**, dkk (1989) yang mendapatkan 60 % kawin⁷¹. **Andrew**, dkk (1981) menemukan bahwa status kawin didapatkan sebanyak 62.3 %⁷¹.

Distribusi subyek penelitian menurut jenis stroke adalah terbanyak jenis infark (SNH) yaitu 68.6 %. Hal ini sama dengan penelitian **Paolucci S**, dkk(2001) yang mendapatkan subyek jenis infark adalah 82.3 % dan stroke pendarahan 17.7 %⁷³. Sedangkan subyek penelitian berdasarkan sisi kelumpuhan paling banyak adalah dengan sisi kelumpuhan kanan (57.1 %). Hal ini berbeda dengan penelitian **Paolucci S**, dkk (2001) yang mendapatkan subyek dengan sisi kelumpuhan kiri yang terbanyak yaitu 54.6 %⁷³.

Penyakit yang menyertai terbanyak pada subyek adalah hipertensi (82.9%) sedangkan problem lain akibat stroke selain gangguan motorik sebagian besar belum diketahui (80%) tetapi pada subyek penelitian ini didapatkan subyek yang menderita afasia adalah 14.2 %, disfagia adalah 2.9 % dan gangguan visus 2.9%. Dalam literatur dikatakan bahwa hipertensi merupakan salah satu faktor risiko mayor penyebab stroke dan faktor lainnya adalah AF.

Rerata berat badan subyek pada penelitian ini adalah 56.66 ± 9.37 dengan rentang berat badan 43-80 kg. Distribusi kelompok berat badan terbanyak adalah pada kelompok 41-50 kg (34.3%). Sedangkan motivasi subyek dalam berlatih adalah motivasi berlatih dengan baik (74.3%). Hal ini berbeda dengan penelitian **Ingles JL** yang menemukan bahwa 68 % penderita stroke dengan motivasi yang kurang karena problem kelelahan (fatigue) dan depresi pasca stroke. **Stein**, dkk menemukan bahwa lebih dari 76 % penderita stroke tetap mengeluh kelelahan yang berhubungan dengan depresi dalam 8 bulan pasca stroke⁴⁹.

Secara keseluruhan, karakteristik subyek penelitian ini tidak mempunyai korelasi yang signifikan terhadap pemulihan motorik (kekuatan), tonus otot dan keseimbangan berdiri serta pemulihan fungsional berupa kemampuan berjalan yang diukur dengan FAC.

V.2 Perubahan Kekuatan Motoris, Tonus Otot dan Keseimbangan berdiri terhadap FAC.

Kemampuan ambulasi seluruh subyek yang diteliti ini dinilai dengan skala FAC ternyata bertambah selama latihan ambulasi.

▪ Perubahan kekuatan motorik

Dalam penelitian ini ternyata kekuatan motorik keseluruhan extremitas bawah yang paresis meningkat secara signifikan ($p = 0.000$) dari 2.68 ± 1.11 menjadi 3.61 ± 1.14 (Tabel 11 dan 12, Gambar 5 dan 6). Menurut **Bonita, Dkk** (1988) pada penelitiannya mendapatkan bahwa perubahan kekuatan motorik dapat berhubungan dengan beratnya stroke tetapi tidak berhubungan dengan umur dan jenis kelamin. Dikatakan juga bahwa subyek dengan defisit motorik ringan pada saat awitan ternyata sepuluh kali lebih baik untuk mengalami pemulihan kekuatan motorik daripada mereka yang menderita stroke berat⁷⁴. Berdasarkan penelitian dengan subyek yang mirip oleh **Budi S** di RS Dr. Kariadi (1997) di tempat yang sama mendapatkan peningkatan skor motorik extremitas bawah yang dinilai dengan Motricity Index⁷⁵. Dalam kepustakaan dikatakan bahwa pemulihan motorik tersebut masih terus berlangsung selama 6 bulan pasca stroke.

▪ Perubahan Tonus Otot

Dalam penelitian ini didapatkan tonus otot juga meningkat secara signifikan ($p = 0.000$) dari 0.29 ± 0.53 menjadi 0.84 ± 0.52 . Tonus otot yang meningkat ini mungkin berhubungan dengan tahapan pemulihan menurut **Brunnstrom**. **Katz, dkk** melaporkan bahwa tonus yang meningkat akan mempengaruhi kinerja motorik extremitas bawah tetapi pengaruhnya tidak jelas pada extremitas bagian atas karena proses lokomosi oleh extremitas bawah memerlukan kontrol neural yang rendah⁵⁰. Sedangkan pada penelitian **Hesse S, dkk** (1994) dalam penelitiannya terhadap penderita hemiparesis pasca stroke tidak didapatkan perubahan tonus yang nyata pada akhir latihan⁶².

- **Perubahan keseimbangan berdiri**

Keseimbangan berdiri bertambah baik secara signifikan ($p = 0.000$) dari 1.61 ± 1.36 menjadi 3.29 ± 0.94 . penelitian ini mirip dengan penelitian **Bahanon**, dkk yang mendapatkan skor keseimbangan berdiri yang signifikan saat penilaian awal sampai akhir⁷⁶.

- **Perubahan nilai FAC**

Nilai FAC meningkat secara signifikan dari 1.06 ± 1.21 menjadi 3.35 ± 1.43 . Hal ini mirip dengan hasil penelitian **Jorgensen**, dkk (1995) dalam penelitiannya menggunakan Indeks Barthel mendapatkan setengah dari sampel penelitiannya pada awalnya tidak mampu berjalan, pada akhir latihan hanya 15 % yang mampu berjalan mandiri. Sedangkan 12.5 % pada mulanya mampu berjalan dengan bantuan, pada akhir latihan didapatkan 60 % sampel mampu berjalan secara independen⁷⁷. Hasil ini mirip dengan penelitian **Hesse S**, dkk (1994) dimana sampel penelitiannya memperlihatkan suatu peningkatan nyata kemampuan gaitnya sebesar 2.2 poin yang dinilai dengan FAC⁶².

- **Hubungan antara selisih kekuatan motorik, tonus otot, keseimbangan berdiri dengan FAC**

Pada penelitian ini ada korelasi positif ($r = 0.449$) antara selisih kekuatan dengan FAC yang signifikan ($p = 0.011$) tetapi selisih tonus dan selisih keseimbangan tidak menunjukkan korelasi yang signifikan terhadap FAC karena nilai $p > 0.05$ (tabel 12). Hubungan antara kekuatan motorik dengan FAC sesuai dengan hasil penelitian **Jorgensen** (1995) yang menyatakan bahwa fungsi berjalan penderita stroke berhubungan dengan derajat paresis penderita sedangkan hubungan selisih keseimbangan dengan FAC dalam penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian **Bahanon** yang menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara skor keseimbangan berdiri dengan skor pemulihan fungsional pada sub skor fungsi berjalan pada FIM⁷⁶. Hal ini mirip dengan pendapat **Hesse S**, dkk (1994) bahwa dengan menghilangkan problem keseimbangan maka kinerja yang berhubungan dengan spastisitas dan sinergis dapat dihindarkan⁶².

BAB VI

PENUTUP

VI.1. Kesimpulan

1. Karakteristik subyek yang dikonsulkan ke Instalasi Rehabilitation Medik RS Dr. Kariadi bagi yang mendapatkan latihan Ambulasi terbanyak pada umur 41 – 50 tahun dengan jenis kelamin pria (62,9 %) lebih banyak dari wanita (37,1 %) serta jenis stroke yang terbanyak adalah stroke infark (68,6 %) dan sebagian besar subyek menderita hipertensi (51,4 %).
2. Dengan Latihan Ambulasi ternyata nilai kekuatan Motorik meningkat secara signifikan, keseimbangan berdiri bertambah baik, tonus otot memperlihatkan peningkatan secara signifikan serta selanjutnya nilai FAC juga meningkat. Peningkatan ini bukanlah semata-mata oleh karena efek latihan tetapi kemungkinan besar juga oleh pengaruh pemulihan neurologis yang terjadi.
3. Ada korelasi positif antara selisih kekuatan dengan FAC, sementara itu selisih keseimbangan berdiri dan tonus otot tidak menunjukkan korelasi yang signifikan.

VI.2. Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik tentang gambaran kemampuan berjalan pada penderita hemiparesis pasca stroke sangat diperlukan subyek dan alat ukur atau instrumen penilaian yang lebih spesifik (misalnya untuk menilai pemulihan motorik subyek dengan tonus yang meningkat dipakai Motricity Index) dalam memperkecil bias yang terjadi atau dengan memperbanyak jumlah sampel dengan distribusi yang lebih merata di antara variabel-variabel yang diperkirakan berpengaruh atau dengan menggunakan protokol latihan yang lebih spesifik dan bermanfaat.

Pada penelitian ini sebagian besar yang diteliti berada dalam fase perkembangan pemulihan neurologis (early stage post stroke) dan untuk mendapatkan gambaran yang nyata terhadap peningkatan FAC yang sebenarnya diperlukan subyek dengan pemulihan neurologis yang pengaruhnya sudah hilang atau berhenti (> 6 bulan pasca stroke).

DAFTAR PUSTAKA

1. Macciochi SN, Diamond PT, Alves Wayne M, Mertz T. Ischemic Stroke: Relation of Age, Lesion, Location and Initial Neurologic Deficit to Functional Outcome. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998 ; 79 : 1225 – 7.
2. Kunkel Annett, Kopp B, Muller G, Villainger K. Constraint – Induced Movement Therapy for Motor Recovery in Chronic Stroke Patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80 : 624 – 8.
3. Lumbantobing SM. Stroke. Dalam : Lumbantobing SM, ed. *Neurogeriatri.* Balai Penerbit. FK UI. Jakarta. 2001 : 93 – 133.
4. Hesse S, Bertelt C, Jahnke MT, Schaffrin A. Treadmill Training With Partial Body Weight Support Compared With Physiotherapy in Non Ambulatory Hemiparetic Patients. *Stroke.* 1995; 26 : 976 – 81.
5. Goldie PA, Matyas TA, Kinsella GJ. et al. Prediction of Gait Velocity in Ambulatory Stroke Patients During Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80 : 445 – 20.
6. Mayo NE, Korner – Bitenski NA, Becker R. Recovery time of independent function post stroke. *Am. J. Phys Med. Rehabil.* 1991 ; 70 : 5-12.
7. Kuan TS, Tson J- Y, Su FC . Hemiplegic Gait of Stroke Patients : The Effect of Using Cane. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994; 80 : 777 – 84.
8. Barker WH, Mulloly J.P. Stroke in Defined Elderly Population, 1967 – 1985. All Less Lethal An Diasabling But No Less Common Desease. *Stroke.* 1997; 28 : 284 – 90.
9. Jorgensen HS, Kamersgaard LP, Nakayama H, Raaschou HO. Treatment and Rehabilitation on A Stroke Unit Improve 5 – Year Survival. A Community Based Study. *Stroke.* 1999 ; 30 : 90 – 33.
10. Thorvaldsen A, Splund K, Kuulasmaa K. For the WHO Monica Project; Stroke Incidence, Case Fatality and Mortality in the WHO Monica Project. *Stroke,* 1995; 26 : 361 – 7.

11. Stewart D.G. Stroke Rehabilitation. 1. Epidemiologic Aspec and Acute Management. Arch Phys Med Rehabil. 1999; 80 : 54 – 57.
12. Warlaw CP, Denis MS, Gijn JV, Banford J.M. Is it a vascular event ? Transient ischemic attacks. In : Warlaw C P. et al (ed). Stroke A Practical Guide to Management. Blackwell Science Ltd. 1996 : 25 – 79.
13. Roth E – J, Harvey KL. Rehabilitation of Stroke Syndromes. In : Braddom RL (ed). Physical Medicine and Rehabilitation. WB Saunders Company. 1996 : 1053 – 85.
14. Adam RD, Victor M, Ropper AH, Cerebro Vasculer Desease. Principle of Neurology. Six edition. International edition. Mc. Graw – Hill. 1997 : 777 – 86.
15. Riddoch MJ, Home PG, Bateman A. Stroke Issues in Recovery and Rehabilitation. Physiotherapy. Nopember 1995 ; 81 : No 11 : 684 – 89.
16. Ryerson SD. Hemiplegia. In : Unphred D.A (ed). Neurological Rehabilitation. Third Edition. Mosby, 1995 : 681 –721.
17. Flick CL. Stroke Rehabilitation. 4. Stroke Outcome and Psychosocial Consequences . Arch Phys Med Rehabil. 1999 ; 80 : 821 – 26.
18. You RX, Mc Neil J.J, O'Malley HM. et al. Risk Factors For Stroke Due to Cerebral Infarction in Young Adults. Stroke. 1997; 28 : 1913 – 18.
19. Nurjanto. Diagnosis Stroke. Dalam : Simposium Penanganan Stroke Secara Konprehensif Menyongsong Milenium Baru. Semarang 4 Nopember 2000.
20. Hacke W, Hennerici U, Gelmers HJ, Kramer G. Applied Anatomy of the Cerebral Arteries. In : Hawke W, et al (ed). Cerebral Ischemia. Springer – Verlag Berlin Heidenberg. 1991 : 1 – 16.
21. Hacke W, Hennerici U, Gelmers HJ, Kramer G. Epidemiology and Classification of Strokes. In : Hawke W. et al (eds). Cerebral Ischemia. Springer – Verlag Berlin Heidenberg. 1991 : 31 – 52.
22. Yudiarto FL, Jenie Nuharudin M. Patofisiologi Stroke. Dalam : Hadinoto S (ed). Pengelolaan Mutakhir Stroke. Badan Penerbit Undip. 1992 : 17 – 25.

23. Warlow CP, Denis Ms, Gijn J-V, et al. What This Transient of Persisting Ischaemic Event ? In : Warlow CP, et al (eds). Stroke A Practical Guide to Management. Black Well Sience Ltd. 1996 ; 190 – 241.
24. Tjahyono B. Penatalaksanaan stroke, Dalam : Materi Lokakarya Stroke. Temu Regional Neurologi XIII Jateng – DIY FK UNDIP - UGM – UNS, Juli 1996 : 91 – 121.
25. Purwadi T, Penatalaksanaan Medik Mutakhir pada Stroke Dalam : Simposium Stroke Konas III Perdosri. Surabaya. September 1994 : 1- 26.
26. Anderson TP, Rehabilitation of Patient with Completed Stroke, In : Koothke FJ, Lehman JF, Eds. Krusen's Hand book of Physical Medicine and Rehabilitation. Fourt Edition. WB Saunders. 1990 : 656 – 71.
27. Reed KL, Cerebro Vasculer Disorder - Hemiplegia. In : Quick Reference to Occupational Theraphy, Aspen Publisher Inc. 1991 : 140 – 48.
28. Warlow CP, Denis MS. Gijn JV, Bramford J.M et al. What are this person's problem ? A Problem - based approach to the general management of stroke. In : Stroke A Practical Management. Black well Science Ltd. 1996 : 477 – 536.
29. Jones K, Barker K, Gait Analysis, Postur. In : Jones K, Barke K (eds). Human Movement Explained. Butterwort – Heineman Ltd. 1996 : 297 – 232.
30. Kaplan PE. Hemiplegia : Rehabilitation of the Lower Extremity. In : Kaplan PE, Cerello LJ, eds. Stroke Rehabilitation. Butterworths. 1986 : 119 – 45.
31. Perry J, Montgomery J. Gait of the Stroke Patient and Orthotic Indications. In : Brandstarter ME, Basmajian JV (eds). Stroke Rehabililtation. First Editon. William & Wilkins. 1987 : 246 – 82.
32. Esquenazi A, Keenan MA. Gait Analysis. In : Delisa JA, Gans BM (eds). Rehabilitation Medicine. Principles and Practice. Second Edition. J.B. Lippincott Company. 1993 : 122 - 30
33. Tjahyono B. Dahlan P, Lamsudin R. Penatalaksanaan Stroke di RS dr. Kariadi Semarang. Dalam : Materi Lokakarya Stroke. Bagian / SMF Ilmu Penyakit Saraf Undip 1998. 30 – 47.

34. Soetejo, Ammanullah HM. Pertimbangan – pertimbangan Terapi Pembedahan pada Pasien Stroke. Dalam : Hadinoto S (ed) Pengelolaan Mutakhir Stroke. Badan Penerbit FK UNDIP. 1992; 135 – 37.
35. Wijaya S. Konsep Rehabilitasi Medis di Rumah Sakit Umum. Dalam : Pelatihan Keterampilan Paramedis Bidang Okupasi Terapi. RSU dr. Kariadi Semarang. September; 1989 : 1 – 3.
36. Caplan LR. Rehabilitation. Stroke. A Clinical Approach. Second edition. Butterworth Heineman. 1993 : 541 – 46.
37. Wijaya S, Peranan Rehabilitasi Medis Pada Stroke. Dalam : Simposium Stroke. Konas III Perdosri. Surabaya. September 1994 : 32 – 54.
38. Jules B, Oosterhop M, Satink T, Pujo Widyanto H. Rehabilitation of Stroke Survivor : Therapiutical exercises : Adapting life after Stroke; Secondary Prevention of Stroke. Dalam : Makalah Lengkap Konas V Perdosri. Oktober 2001 : 155 – 162.
39. Nichols DS, Miller L, Pease WS. Sitting Balance : Its Relation to Function in individuals with Hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil. 1996 : 77 : 865 – 9.
40. Means KM. Rodell DE, O' Sullivan PS et al. Rehabilitation of Ederly Faller : Pilot Study of a Low to Moderate Intensity Exercise Program. Arch Phys Med Rehabil. 1996; 77 : 1030 – 6.
41. Tulaar Angela BM. Program Rehabilitasi Medik Pada Stroke. Dalam : Simposium Stroke. Konas III Perdosri. Surabaya. September 1994 : 32 – 54.
42. Galley FM, Forster AL. Disability and Handi cap in : Galley FM, Forster AL (eds). Human Movement. An Introductory Text for Fisioterapy Student. Churchil Livingstone 1982 : 99 – 107.
43. Hier Daniel B. Recovery from Behavioral Deficits After Stroke, In : Kaplan PE, Cerullo LJ. eds. Stroke Rehabilitation Butterworths 1986. 147 – 155.
44. Lal Santosh. Physiatic Complication in Stroke Syndromes. In : Kaplan PE, Cerullo LJ. eds. Stroke Rehabilitation Butterwort. 1986: 159 – 79.
45. Schenkman M, Krug – Riegger C. Physical intervention for elderly patiens with gait disorders. In : Masdeu JC, et al (eds) Gait disorder of aging. Lippincott – Raven publisher. 1997 : 327 – 51.

46. Dickstein R, Zaslanski R, Mizrachi E. Somatosensory Evoked Potentials of the Posterior Tibial Nerve in Hemiparetic Patients : Relation to Stance Balance and Walking Ability. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997 ; 78 : 1125 – 8.
47. Cheng PT, Liaw M Y, Wang M K, Tang FT. The Sit – to - Stand Movement in Stroke Patients An Its Corelation with Falling. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998 : 1043 – 6.
48. Gresham GE. Rehabilitation of the stroke Survivor. In : Barnett H J M, Mohr JP (eds). *Stroke, Pathophysiology, Diagnosis and Management.* Second Edition. Churchill Livingstone. 1992 : 1189 – 1201.
49. Ingles Janet L, Eshes GA, Phillips SJ. Fatigue After Stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999 ; 80 ;173 – 8.
50. Lin Fm, Subbahi M. Correlation of Spasticity with Hiperactive Stretch Reflexes and Motor Disfunction in Hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999; 80 : 526 – 530.
51. Kalra L, Yu Gloria, Wilson Koo, Paulinne Roots. Medical Complication During Stroke Rehabilitation. *Stroke.* 1995 ; 26 : 990 – 94.
52. Budiarto G. Patofisiologi Stroke Iskemia. Dalam : *Penatalaksanaan terpadu gangguan vaskuler.* Agustus 1999 : 1- 13.
53. Murray DD. Neurological Weakness. In : Basmajian JV, Kirby RL (eds). *Medical Rehabilitation.* Williams & Wilkins. Baltimore. 1984 : 154 – 61.
54. Kasan U, Darmadipura, Hafid A. Tindakan Bedah Saraf pada Stroke Hemorrhagik Dalam : *Simposium Stroke, Konas III Perdosri.* Surabaya September 1994.
55. Mc Dowell I, Newell C. Physical Disability and Handicap. In : *Measuring Health A Guide To Rating Scales And Questionnaires.* Second Edition, Oxford University Press, 1996 : 47 – 120.
56. Tan JC, Horn SE. Functional Assesment Instruments. In: Tan JC, Horn SE eds. *Practical Manual of Physical Medicine and Rehabilitation.* Mosby Year Book Inc. 1998: 95-98.

57. Schindl MR, Forstner C, Kern H, Hesse S. Treadmill Training With Partial Body Weight Support In Non Ambulatory Patient With Cerebral Palsy. Arch Phys Med Rehabil, 2000 ; 81 : 301 – 6.
58. Suzuki K, Imada G, Iwaya T, et al. Determinants And Predictors of The Maximum Walking Speed During Computer – Assisted Gait Training in Hemiparetic Stroke Patients. Arch Phys Med Rehabil. 1999 : 80 : 179 – 82.
59. Garison SJ, Rolak L.A. Rehabilitation of the Stroke Patient, In : Delisa JA, Gans BM (eds). Rehabilitation Medicine. Second Edition. J.B Lippincott Company. Philadelphia. 1993 : 801 – 853.
60. Sastroasmoro S, Gatot D, Kadri N, Pujiarto PS. Usulan Penelitian dalam : Sastroasmoro S, Ismael S (eds). Dasar Metodologi Penelitian Klinis. Bagian IKA FK UI Jakarta, 1995; 8 – 25.
61. Mardiyono B, Moeslichan S, Sastroasmoro S. Perkiraan besar sampel. Dalam : Sastroasmoro S, Ismael S (eds). Dasar Metodologi Penelitian Klinis. Bagian IKA FK UI Jakarta 1995 ; 187 – 212.
62. Hesse S, Bertelt C, Schaffrin A et al, Restoration of gait in Non ambulatory Hemiparetic Patient by Treadmill Training. Arch Phys Med Rehabil 1994, 75 : 1087 – 93.
63. Sidharta P. Pemeriksaan Motorik. Dalam : Sidharta P. (ed). Tata Pemeriksaan Klinis Dalam Neurologi, Cetakan ketiga. Dian Rakyat, Januari 1995 : 391 – 471.
64. Little JW, massagli TL. Spasticity and Associated Abnormalities of Mucle Tone. In: De Lisa JA, Gans BM. Eds. Rehabilitation Medicine; Principle and Practise. Second Edition. JB Lippincott Company. Philadelphia. 1993: 666-76.
65. Rosier P, Wade DT, Validy and Releability Comparison of 4 mobility Measurer in Patient Presenting with Neurologic Inpairment. Arch Phys Med Rehabil. 2001, 829 – 13.
66. Feys HM, Weerdt W.J.D, Selz BE, et al. Effect of a Therapeutic Intervention For Heniplegic Upper Limb in The Acute Phase After Shoke. Stroke 1998: 29:785 – 92.

67. Chamorro A, Vila N, Ascascoc, et al. Blood Pressure and Functional Recovery in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 1998; 29: 1850 – 53.
68. Rodriguez AA, Black PO, et al. Gait Training Efficacy Using a Home – Based Practice Model in Chronic Hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77:801 – 5.
69. Lai SM Duncan. Pamela W, Keightley J. Prediction of Functional Out Come After Stroke. Comparison of the Orpington Prognostic Scale and The NIH Stroke Scale. *Stroke*. 1998: 29: 1838 – 42.
70. Kelly – Hayes M, Wolf PA, Kannel WB, et al. Factors Influencing Survival and Need For Institutionalization Following Stroke : The Framingham Study. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 415 – 8.
71. Lincoln NB. Blackburn M et al. An Investigation of Factor Affecting Progress of Patient on a Stroke Unit. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 1989; 52 : 494.
72. Andrew K., Brochle Hurst JC at al. The Rate of Recovery From Stroke and Its Measurement. *Int Rehab Med* 1981; 3: 155 – 61.
73. Paolucci S., Grasso MG, Antonucci, G at al, Mobility Status After in Patient Stroke Rehabilitation : 1 – Year Follow Up and Prognostic Factor. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 2 – 8.
74. Bonita K, Beaglehole. Recovery of Motor Function After Stroke. *Stroke* 1988; 19; 1497 – 5000.
75. Budi S. Pemulihan Fungsi Berjalan pada Penderita Stroke yang Mendapat Program Rehabilitasi Medik di Instalasi Rehab Medik di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Karya Akhir 1997. (Tidak Dipublikasikan).
76. Bahanon RW, Leary KM. Standing Balance and Function Over The Course of Acute Rehabilitation *Arch Phys. Med Rehabil*. 1995; 76: 994 – 6.
77. Jorgenson HS, Nakayama H, Raas Chou HO. Recovery of Walking Function in Stroke Patient : The Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys and Rehabil* 1995; 76: 27 – 32.