

# **APLIKASI TERAPI LATIHAN METODE BOBATH DAN SURFACE ELECTROMYOGRAPHY (SEMG) MEMPERBAIKI POLA JALAN INSAN PASCA STROKE**

Muhammad Irfan  
Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, Jakarta  
Jl. Arjuna Utara, no 9 kebon Jeruk, Jakbar  
dhaenkirfan.ft@gmail.com

## **Abstrak**

**Tujuan** : Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui aplikasi terapi latihan dengan metode Bobath dan pemberian surface Electromyography dapat memperbaiki pola jalan normal insan stroke yang merupakan unsur terpenting dalam melakukan aktivitas sehari-hari. **Metode** : Penelitian dilakukan dengan desain *pre test post test control group*, dimana didapatkan jumlah sampel untuk kelompok I dengan intervensi metode Bobath dan surface Electromyography sebanyak 9 orang dan pada kelompok II dengan intervensi konvensional sebanyak 8 orang. **Hasil** : Dari hasil pengujian hipotesis I dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *paired sample t-test* didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa intervensi pada kelompok I memberikan perbaikan yang bermakna terhadap pola jalan normal insan pasca stroke. Pada pengujian hipotesis II dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *paired sample t-test* didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa intervensi pada kelompok II memberikan perbaikan yang bermakna terhadap pola jalan normal insan pasca stroke. Pengujian hipotesis III dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *Independent sample t-test* didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata-rata nilai pola jalan kelompok perlakuan I (Aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*) dengan kelompok perlakuan II (Aplikasi Metode Konvensional). Dengan menggunakan hipotesis satu arah maka didapatkan  $p < 0,05$  sehingga menunjukkan bahwa intervensi pada kelompok I (Aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*) lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan intervensi pada kelompok II (Aplikasi Metode Konvensional) dalam memperbaiki pola jalan normal insan pasca stroke. **Kesimpulan**: Aplikasi metode Bobath dan *Surface Electromyography* memperbaiki pola jalan normal pada insan pasca stroke. Aplikasi metode konvensional memperbaiki pola jalan normal pada insan pasca stroke dan Metode Bobath dan *Surface Electromyography* lebih efektif daripada metode konvensional untuk memperbaiki pola jalan normal pada insan pasca stroke.

**Kata kunci** : Stroke, jalan normal, Bobath

## **APPLICATION OF EXERCISE THERAPY WITH BOBATH METHOD AND SURFACE ELECTROMYOGRAPHY (SEMG) TO IMPROVE GAIT PATTERN IN STROKE PATIENTS**

Muhammad Irfan  
Physiotherapy Faculty, Esa Unggul University  
Jl. Arjuna Utara, no 9 kebon Jeruk, West Jakarta  
dhaenkirfan.ft@gmail.com

## **Abstract**

**Objective** : This research aimed to identify application of exercise therapy with Bobath method and surface Electromyography (sEMG) to improve normal gait pattern in stroke patients which is the most important component in daily activities. **Method**: This research is using *pre test post test control group design*. Patients were randomised into two groups: the Experimental Group (EG) that used the Bobath method and sEMG is 9 patients and the Control

Group (CG) that used the conventional method is 8 patients. **Result** : The result of hypothesis I test which using compare means with paired sample t-test,  $p < 0,05$  that mean the intervention in EG is having significant improvement in their normal gait pattern. In Hypothesis II, which using compare means with paired sample t-test,  $p\text{-value} = p < 0,05$  that means the intervention in CG is having significant improvement in their normal gait pattern. The hypothesis III test researcher using compare mean test with Independent sample t-test,  $p < 0,05$  that means there are significant different between EG result and CG result. In one-tail hypothesis got result  $p < 0,05$ , so it shows that intervention in EG more effective significantly than CG in improving normal gait pattern in stroke patients. **Conclusion** : The application of Bobath method, sEMG and conventional method both are improving the normal gait pattern in stroke patients, but Bobath method and sEMG more effective than conventional method in improving normal gait pattern in stroke patients.

**Keywords:** Stroke, Normal Gait, Bobath

## Pendahuluan

Kemajuan peradaban manusia sudah semakin berkembang pesat di segala bidang kehidupan. Ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat modern. Kesibukan yang luar biasa terutama di kota besar membuat manusia terkadang lalai terhadap kesehatan tubuhnya. Pola makan tidak teratur, kurang olahraga, jam kerja berlebihan serta konsumsi makanan cepat saji sudah menjadi kebiasaan lazim yang berpotensi menimbulkan serangan stroke .

Di banyak negara diketahui terdapat tiga jenis penyakit yang paling tinggi angka kejadiannya serta membawa kematian adalah penyakit jantung, kanker dan stroke (Duvernoy, 2005).

Sistem Saraf Pusat mengontrol dan mengatur semua fungsi mental dan fisik dalam kehidupan manusia. Sistem ini terbentuk oleh suatu jaringan dari sekelompok sel saraf yang meliputi reseptor (penerima) dan transmitter (penghubung). Terdapat hubungan yang kompleks antar area-area yang mengatur masing-masing fungsi organ. Ada berbagai tipe sel saraf yang menghubungkan berbagai informasi spesifik melalui sistem saraf (Gallahue, 1998). Penyakit maupun trauma pada sistem saraf pusat dapat mengganggu fungsi ataupun hilangnya fungsi dari sistem saraf yang berimplikasi terhadap aktivitas individu.

Stroke atau *cerebrovascular accident*, merupakan gangguan neurologis yang paling banyak terjadi dan menjadi masalah paling utama penyebab gangguan gerak dan fungsi tubuh pada orang dewasa. Selain itu stroke merupakan penyebab kematian nomor dua di dunia. Dua per tiga stroke terjadi di negara-negara yang sedang berkembang. Selama perjalanan hidup manusia, sekitar empat dari lima keluarga akan memiliki seorang anggota mereka yang terkena stroke.

Stroke adalah gangguan otak paling destruktif dengan konsekuensi berat, termasuk beban psikologis, fisik, dan keuangan yang besar pada pasien, keluarga pasien, dan masyarakat. Hasil penelitian yang dilakukan oleh *Agency for Healthcare Policy and Research*, tahun 1995 menunjukkan insidensi rata-rata terjadinya stroke adalah 114 dari 100.000 orang. Stroke pertama terjadi sebanyak 75% dari total kasus dan sisanya merupakan stroke ulangan. Angka insidensi ini menjadi 20 kali lipat lebih tinggi pada usia di atas 55 tahun. Pria berkulit hitam mempunyai resiko 50% lebih tinggi untuk terkena stroke daripada pria berkulit putih sedangkan wanita berkulit hitam mempunyai resiko 130% lebih tinggi daripada wanita berkulit putih. Angka tertinggi terjadinya stroke ulang adalah satu (1) tahun setelah serangan pertama, terjadi pada stroke karena trombus, dan pada pria. Pria mempunyai resiko 30-80% lebih tinggi untuk terkena stroke ulang daripada wanita.

Secara global, pada saat tertentu sekitar 80 juta orang menderita akibat stroke. Terdapat sekitar 13 juta korban stroke baru setiap tahun, dimana 4,4 juta diantaranya meninggal dalam waktu 12 bulan. Ada 250 juta anggota keluarga yang berinteraksi langsung dengan para penderita stroke yang bertahan hidup.

Pada insan pasca stroke salah satu masalah yang perlu mendapatkan perhatian adalah menurunnya kemampuan mobilitas untuk dapat melakukan aktivitas. Masalah-masalah yang ditimbulkan oleh stroke bagi kehidupan manusia pun sangat kompleks. Adanya gangguan-gangguan fungsi vital otak seperti gangguan koordinasi, gangguan keseimbangan, gangguan kontrol postur, gangguan sensasi, dan gangguan refleks gerak akan menurunkan kemampuan aktivitas fungsional individu sehari-hari termasuk diantaranya adalah fungsi berjalan individu (Susanti, 2008).

Delapan puluh persen penderita stroke mempunyai defisit neuromotor sehingga memberikan gejala kelumpuhan sebelah badan dengan tingkat kelemahan bervariasi dari yang lemah hingga berat, kehilangan sensibilitas, kegagalan sistem koordinasi, perubahan pola jalan dan terganggunya keseimbangan (Arif, 2008). Hal ini mempengaruhi kemampuannya untuk melakukan aktivitas hidup sehari-hari. Oleh karena itu setelah serangan stroke, penderita harus mempelajari kembali hubungan somatosensori baru atau lama untuk melakukan tugas-tugas fungsionalnya.

Akibat adanya gangguan fungsi vital otak, maka insan stroke melakukan aktivitas berjalan dengan pola yang abnormal (Leonard, 1998). Hal tersebut memerlukan perhatian khusus oleh fisioterapi dengan berbagai metode dan pendekatan untuk mengembalikan kemampuan gerak dan fungsi dengan pola yang normal.

Berbagai metode dan intervensi fisioterapi yang dapat diberikan antara lain pemanfaatan sarana fisis seperti pemberian stimulasi elektrik dan penerapan terapi latihan. Pemulihan kemampuan gerak dan fungsi bagi insan stroke dimungkinkan oleh adanya sifat plastisitas saraf (*neuroplasticity*).

Sifat reedukasi dapat pula diperoleh melalui pemanfaatan sinyal kelistrikan (*electrical signals*) sebagai informasi balik saat melakukan gerakan. Hal tersebut dapat diperoleh melalui penggunaan *surface Electromyography* (sEMG) biofeedback. Pemanfaatan *surface EMG* akan dapat meningkatkan kemampuan insan stroke untuk melakukan kontrol terhadap aktifasi suatu/sekelompok otot tertentu. Dengan demikian, proses pembelajaran motorik dapat dicapai, karena pasien secara aktif terlibat melakukan gerakan dengan mengikuti indikator yang ditampilkan pada *surface EMG*.

Selain pemberian sarana fisis, fisioterapi juga memberikan berbagai metode latihan seperti metode Rood, metode Johnstone, metode Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), metode Brunstrom, metode Motor Relearning Programme (MRP) dan beberapa metode lainnya seperti Metode Bobath.

Di masyarakat umum pemulihan insan stroke sering dijumpai kondisi yang kurang mengembirakan seperti lamanya waktu pemulihan untuk mampu beraktivitas mandiri, peningkatan kemampuan gerak akan tetapi mengarah pada pola yang tidak normal sehingga memerlukan energi yang lebih (tidak ekonomis) untuk melakukan suatu gerakan. Metode-metode yang di berikan tersebut secara

umum oleh fisioterapi dalam penelitian ini disebut sebagai metode konvensional.

Stroke adalah serangan otak yang timbul secara mendadak dimana terjadi gangguan fungsi otak sebagian atau menyeluruh sebagai akibat dari gangguan aliran darah oleh karena sumbatan atau pecahnya pembuluh darah tertentu di otak sehingga menyebabkan sel-sel otak kekurangan darah, oksigen atau zat-zat makanan dan akhirnya dapat terjadi kematian sel-sel tersebut dalam waktu relatif singkat (Marlow, 2008).

Stroke disebut juga CVA (*Cerebrovascular Accident*) atau CVD (*Cerebrovascular Disease*), yaitu suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan tanda dan gejala neurologis, yang biasanya bersifat fokal dan akut, yang diakibatkan oleh penyakit/kelainan ataupun gangguan pada pembuluh darah otak.

Definisi menurut WHO: stroke adalah terjadinya gangguan fungsional otak fokal maupun global secara mendadak dan akut yang berlangsung lebih dari 24 jam akibat gangguan aliran darah otak.

Stroke adalah gangguan potensial yang fatal pada suplai darah bagian otak. Tidak ada satupun bagian tubuh manusia yang dapat bertahan bila terdapat gangguan suplai darah dalam waktu relatif lama sebab darah sangat dibutuhkan dalam kehidupan terutama oksigen pengangkut bahan makanan yang dibutuhkan pada otak dan otak adalah pusat kontrol sistem tubuh termasuk perintah dari semua gerakan fisik.

Dengan kata lain stroke merupakan manifestasi keadaan pembuluh darah serebral yang tidak sehat sehingga bisa disebut juga "*cerebral arterial disease*" atau "*cerebrovascular disease*" (Goodman, 1998). Cedera dapat disebabkan oleh sumbatan bekuan darah, penyempitan pembuluh darah, sumbatan dan penyempitan atau pecahnya pembuluh darah, semua ini menyebabkan kurangnya pasokan darah yang memadai.

Stroke seringkali terjadi pada orang-orang golongan usia diatas 50 tahun, tetapi mungkin saja terjadi juga pada usia muda yang sering kali disebabkan karena adanya kelainan jantung yang mengakibatkan timbulnya embolisasi.

### **Klasifikasi Stroke**

Stroke dapat diklasifikasikan menjadi berbagai tipe, tergantung pada penyebabnya, defisit neurologis yang terjadi, gejala klinis yang muncul, dan lain sebagainya. Klasifikasi stroke berdasarkan penyebab antara lain :

## 1. Stroke Iskemik

Hampir 85 % stroke disebabkan oleh sumbatan oleh bekuan darah, penyempitan sebuah arteri atau beberapa arteri yang mengarah ke otak, atau embolus yang terlepas dari jantung atau arteri ekstrakranial (arteri yang berada di luar tengkorak) yang menyebabkan sumbatan disatu atau beberapa arteri intrakrani (arteri yang berada di dalam tengkorak). Ini disebut sebagai infark otak atau stroke iskemik. Pada orang berusia lanjut lebih dari 65 tahun, penyumbatan atau penyempitan dapat disebabkan oleh aterosklerosis (mengerasnya arteri).

Hal inilah yang terjadi pada hampir dua pertiga pasien stroke iskemik. Secara rata-rata seperempat dari stroke iskemik disebabkan oleh emboli, biasanya dari jantung (stroke kardio-embolik). Penyebab lain seperti gangguan darah, peradangan dan infeksi merupakan penyebab sekitar 5-10% kasus stroke iskemik. Namun penyebab pasti dari sebagian stroke iskemik tetap tidak diketahui meskipun telah dilakukan pemeriksaan yang mendalam (Warlow, 2008).

Sebagian stroke iskemik terjadi di hemisfer otak, meskipun sebagian terjadi di serebelum (otak kecil) atau batang otak. Beberapa stroke iskemik di hemisfer tampaknya bersifat ringan (sekitar 20 % dari semua stroke iskemik); stroke ini asimtomatik (tak bergejala; hal ini terjadi pada sekitar sepertiga pasien usia lanjut) atau hanya menimbulkan kecanggungan, kelemahan ringan atau masalah daya ingat. Namun stroke ringan ganda dan berulang dapat menimbulkan cacat berat, penurunan kognitif dan demensia.

## 2. Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik disebabkan oleh perdarahan ke dalam jaringan otak (disebut hemoragia intraserebrum atau hematoma intraserebrum) atau kedalam ruang subaraknoid yaitu ruang sempit antara permukaan otak dan lapisan jaringan yang menutupi otak (disebut hemoragia subaraknoid). Stroke jenis ini adalah yang paling mematikan, tetapi relatif hanya menyusun sebagian kecil dari stroke (Goodman, 1998). Total 10-15% untuk perdarahan intraserebrum dan 5% untuk perdarahan subaraknoid.

Perdarahan dari sebuah arteri intrakranial biasanya disebabkan oleh aneurisma (arteri yang melebar) yang pecah atau karena suatu penyakit. Penyakit yang menyebabkan dinding arteri menipis dan rapuh adalah penyebab tersering perdarahan intraserebrum (Zasler, 2007). Penyakit semacam ini adalah hipertensi atau angiopati amiloid (pengendapan

protein di dinding arteri-arteri kecil di otak). Jika seseorang mengalami perdarahan intraserebrum, darah dipaksa masuk ke dalam jaringan otak, merusak neuron sehingga bagian otak yang terkena tidak dapat berfungsi dengan benar.

Pecahnya sebuah aneurisma merupakan penyebab tersering perdarahan subaraknoid. Pada perdarahan subaraknoid, darah didorong keruang subaraknoid yang mengelilingi otak. Jaringan otak pada awalnya tidak terpengaruh, tetapi pada tahap selanjutnya dapat terganggu (Carr, 2004).

Kadang satu-satunya gejala perdarahan subaraknoid adalah nyeri kepala, tetapi jika diabaikan gejala ini dapat berakibat fatal. Nyeri kepala khas pada perdarahan subaraknoid timbul mendadak, parah dan tanpa sebab yang jelas. Nyeri kepala ini sering disertai oleh muntah, kaku leher, atau kehilangan kesadaran sementara.

Namun hampir 30% dari semua perdarahan subaraknoid memperlihatkan gejala yang berbeda dengan yang dijelaskan di atas. Perdarahan subaraknoid yang kecil, terutama pada orang berusia lanjut, mungkin tidak menimbulkan nyeri kepala hebat atau memiliki serangan yang parah. Karena itu, semua nyeri kepala yang timbul mendadak harus segera diperiksakan.

Gangguan yang pasti timbul akibat stroke adalah defisit fungsi neurologis. Ada berbagai macam kondisi defisit fungsi neurologis, tergantung pada lamanya kondisi tersebut menetap pada pasien.

Klasifikasi stroke menurut defisit neurologisnya:

- *Transient Ischemic Attack (TIA)*  
Merupakan gangguan pembuluh darah otak yang menyebabkan timbulnya defisit neurologis akut yang berlangsung kurang dari 24 jam. Stroke ini tidak akan meninggalkan gejala sisa sehingga pasien tidak terlihat pernah mengalami serangan stroke. Akan tetapi adanya TIA merupakan suatu peringatan akan serangan stroke selanjutnya sehingga tidak boleh diabaikan begitu saja.
- *Reversible Ischemic Neurological Deficit (RIND)*  
Kondisi RIND hampir sama dengan TIA, hanya saja berlangsung lebih lama, maksimal 1 minggu (7 hari). RIND juga tidak meninggalkan gejala sisa.
- *Complete Stroke*  
Merupakan gangguan pembuluh darah otak yang menyebabkan defisit neurologis akut yang berlangsung lebih dari 24 jam. Stroke

ini akan meninggalkan gejala sisa. Stroke ini dapat disebabkan oleh pendarahan maupun infark.

- *Stroke in Evolution (Progressive Stroke)*  
Stroke ini merupakan jenis yang terberat dan sulit ditentukan prognosanya. Hal ini disebabkan kondisi pasien yang cenderung labil, berubah-ubah, dan dapat mengarah ke kondisi yang lebih buruk.

Berbagai macam kondisi stroke yang ada dan kompleksnya masalah yang muncul dari stroke tentunya akan menyulitkan petugas kesehatan untuk melakukan pemeriksaan dan memberikan penanganan yang tepat sesuai kondisi pasien yang beraneka ragam. Klasifikasi stroke berdasarkan gejala-gejala klinis yang muncul pada berbagai tipe stroke yang ada.

Adapun klasifikasi stroke berdasarkan gejala klinis yang muncul yaitu:

a. *Lacunar Syndromes (LACS)*

Terjadi penyumbatan tunggal pada lubang arteri sehingga menyebabkan area terbatas akibat infar yang di sebut dengan lacune. Istilah lacune adalah salah satu yang patologis dan akan tetapi terdapat beberapa kasus di literatur yang memiliki korelasi patologi dengan klinikoradiologikal. Mayoritas lacune terjadi di area seperti nukleus lentiform dan gejala klinisnya tidak diketahui. Terkadang terjadi kemunduran kognitif pada pasien . Lacunar yang lain juga dapat mengenai kapsula interna dan pons dimana akan mempengaruhi traktus ascendens dan descendens yang menyebabkan defisit klinis yang luas. Bila diketahui lebih awal tentang dasar pola neurovaskular, lesi tersebut dapat dikurangi sehingga mempunyai tingkat kognitif dan fungsi visual yang lebih tinggi.

Jadi LACS memiliki defisit maksimal dari gangguan pembuluh darah tunggal, tanpa gangguan visual, tidak ada gangguan pada level fungsi kortikal yang lebih tinggi serta tidak ada gangguan pada batang otak.

Kategori LACS :

1) *Pure Motor Stroke (PMS)*

PMS kemungkinan merupakan kategori yang paling klasik dan yang paling banyak di temui dari semua LACS. Merke mendefinisikan sindrom ini sebagai paralisis komplit atau inkomplit pada wajah, lengan, dan tungkai pada satu sisi tanpa disertai oleh tanda-tanda sensoris, kerusakan visual, dysphasia, ataxia cerebelar, dan nystagmus. Mungkin terdapat gangguan sensoris tapi tidak muncul gejala-gejala. Pasien dengan tanda dan gejala

seperti kriteria disebut diatas dapat diartikan bahwa stroke terjadi karena lesi pada area jalur motorik tertutup bersamaan dimana area korteks motorik secara luas mengenai wajah, lengan, tungkai dari homunculus yang hampir meliputi jalur saraf yang mempersarafi kognitif dan fungsi visual. Kasus PMS dilaporkan dengan lakuna di sisi lain sepanjang traktus piramidalis, termasuk korona radiata, cerebral peduncle, medullary pyramid.

2) *Pure Sensory Stroke (PSS)*

PSS mempunyai frekuensi yang lebih kecil. Kemungkinan terdapat gangguan sensori terus menerus tapi dengan tanda yang tidak terlihat. PSS biasanya mengenai thalamus, dimana lesi yang menyebabkan PSS lebih kecil dengan gejala yang kecil tetapi infark di area lebih dalam.

3) *Homolateral ataxia and crural paresis (HACP), Dysarthria clumsy-hand syndrome (DCHS) dan Ataxic Hemiparesis (AH)*

Kasus dengan HACP di jabarkan dengan adanya kelemahan pada ekstremitas bawah, terutama ada pergelangan kaki dan ibu jari, tanda Babinski positif, dismetria pada lengan dan tungkai satu sisi. Pada DCHS defisitnya berupa dysarthria, kekakuan pada satu tangan, dua dari tiga kasus tanda-tandanya mengarah pada gangguan piramidal berupa disfungsi dari tungkai sisi yang sama dengan pola jalan ataksik.

4) *Sensory Motor Stroke (SMS)*

SMS terjadi pada bagian kapsula interna, terdapat defisit sensoris yang menyebabkan lesi pada ekstremitas bagian posterior dari kapsula interna, di duga terjadi gangguan pada jalur talamocortikal. Infark pada SMS merupakan yang terbesar diantara semua kategori LACS. SMS menyebabkan lesi pada bagian posterior dari kapsula interna, korona radiata, genu dari kapsul, bagian anterior kapsul, serta thalamus.

b. *Posterior Circulation Syndromes (POCS)*

Menyebabkan kelumpuhan bagian saraf kranial ipsilateral (tunggal maupun majemuk) dengan kontralateral defisit sensorik maupun motorik. Terjadi pula defisit motorik-sensorik bilateral. Gangguan gerak bola mata (horizontal atau vertikal), gangguan cerebelar tanpa defisit traktus bagian ipsilateral, terjadi hemianopia atau kebutaan kortikal. POCS merupakan gangguan fungsi pada tingkatan

kortikal yang lebih tinggi atau sepanjang yang dapat di kategorikan sebagai POCS.

- c. *Total Anterior Circulation Syndromes* (TACS)  
Meliputi hemiplegia, hemianopia kontralateral pada lesi serebral, gangguan fungsi serebral pada tingkat yang lebih tinggi (dysphasia, visuospasial).
- d. *Partial Circulation Syndromes* (PACS)  
Semua yang termasuk defisit motorik dan sensorik dengan hemianopia, gangguan fungsi cerebral, atau gangguan fungsi serebral dengan hemianopia, murni dari gangguan motorik atau sensorik yang lebih sempit dari LACS (monofaresis), disfungsi cerebral murni, bila terjadi gangguan lebih dari satu tipe, kemungkinan terjadi kerusakan di bagian otak sisi yang sama.

### Penyebab Stroke

Hasil penyelidikan pada zaman pra-CT scan mengungkapkan bahwa stroke yang diagnose secara klinis dan kemudian diverifikasi oleh autopsy penyebabnya adalah 52 -70% disebabkan oleh infark non emboli, 7 - 25% disebabkan oleh perdarahan intraserebral primer, 5 - 10% disebabkan karena perdarahan subaraknoidal, 7 - 9% tidak diketahui penyebabnya, 6% adalah kasus TIA yang pada autopsy tidak memperhatikan kelainan, 2 - 5% disebabkan oleh emboli, 3% disebabkan oleh neoplasma (Arif, 2008).

Setelah CT scan digunakan secara rutin dalam kasus-kasus stroke, diketahui bahwa 81% stroke non-hemoragik, 9% stroke hemoragik

### Gejala Klinis

Manifestasi stroke tergantung besarnya lesi bisa terjadi :

- a) Hemiparese / hemiplegia
- b) Hemiparestesia
- c) Afasia / diafasia motorik atau sensorik
- d) Hemianopsi
- e) Dysartria
- f) Muka tidak simetris
- g) Gangguan gerakan tangkas atau gerakan tidak terkordinasi

Tergantung dari lokasi lesi maka terjadi gangguan berupa :

- 1. Bila lesi terjadi di cerebrum, maka gangguan gerakan tangkas diiringi dengan tanda-tanda gangguan "*upper motoneuron*" seperti :
  - a) Meningkatnya tonus otot pada sisi yang lumpuh.

- b) Meningkatnya refleks tendon pada sisi yang lumpuh.
- c) Refleks patologis positif pada sisi yang lumpuh.

2. Bila lesi terjadi di cerebellum, maka gangguan ketangkasan gerakan diiringi tanda-tanda :

- a) Menurunnya tonus otot pada sisi terganggunya gerakan tangkas
- b) Menurunnya refleks tendon pada sisi terganggunya gerakan tangkas.
- c) Refleks patologis negatif.

Gejala-gejala neurologis yang terjadi bergantung pada daerah yang mengalami kerusakan. Makin luas daerah kerusakan makin banyak gejala-gejala yang mungkin timbul. Kerusakan tersebut biasanya terjadi pada pembuluh darah arteri yang berada di otak. Gejala yang timbul antara satu arteri dengan arteri lain pastinya akan berbeda, yaitu :

- a) Arteri karotis interna  
Gejala timbul bila gangguan aliran darah dalam arteri ini terjadi dengan mendadak. Bila berkurangnya aliran darah terjadinya perlahan / kronis, mungkin arteri-arteri lain dapat mengkompensasi aliran darah yang berkurang.
- b) Arteri serebri anterior  
Obstruksi sebelum percabangan arteri rekurentes Heubner menyebabkan :
  - 1. Hemiparesis sisi kontralateral yang lebih mengenai tungkai
  - 2. Disertai berkurangnya sensibilitas kulit pada tungkai iniPenyumbatan arteri Heubner menimbulkan parestesi pada lengan, wajah dan lidah kontralateral
- c) Arteri serebri media  
Arteri ini yang paling sering mengalami gangguan. Penyumbatan dan perdarahan yang mengurus bagian oksipital kapsul internal, arteri lentikulostrata menimbulkan hemiplegi spastis kontralateral. Gangguan pada arteri serebri media menyebabkan hemiparesis sisi kontralateral yang lebih mengenai lengan, karena pusat motorik tungkai masih mendapat pasokan darah dari arteri serebri anterior. Pada gangguan aliran darah disisi yang dominan akan timbul gejala afasia.
- d) Arteri serebri posterior  
Arteri ini mengurus korteks lobus oksipitalis. Bila aliran darah dalam arteri ini terganggu, maka timbul hemianopsia homonima dengan daerah macula yang tetap baik

karena mendapat pasokan darah dari cabang-cabang arteri serebri media. Infark pada sisi yang dominan menimbulkan agnosi visualis.

e) Arteri serebri basilaris

Gangguan pada arteri basilaris dapat membahayakan jiwa karena terganggunya fungsi pusat-pusat vital didalam batang otak. Kelainan pada cabang-cabangnya menimbulkan hemiplegia alternans yaitu kelumpuhan anggota badan pada sisi kontralateral dan paralysis nervus kranialis homolateral.

### Metode Bobath

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, maka terapi latihan dengan metode Bobath mengalami perkembangan terus-menerus.

### Konsep Awal (*Original Concept*)

Metode Bobath pada awalnya memiliki konsep perlakuan yang didasarkan atas inhibisi aktivitas abnormal refleks (*Inhibition of abnormal reflex activity*) dan pembelajaran kembali gerak normal (*The relearning of normal movement*), melalui penanganan manual dan fasilitasi.

### Konsep Bobath Terkini

Dengan perkembangan ilmu dan teknologi, maka konsep Bobath juga mengalami perkembangan dimana menggunakan pendekatan *problem solving* dengan cara pemeriksaan dan tindakan secara individual yang diarahkan pada tonus otot, gerak dan fungsi akibat lesi pada sistem saraf pusat.

Tujuan intervensi dengan metode Bobath adalah optimalisasi fungsi dengan peningkatan kontrol postural dan gerakan selektif melalui fasilitasi, sebagaimana yang dinyatakan oleh *International Bobath Instructor Training Association* (IBITA, 1998). Tujuan yang akan dicapai dengan konsep Bobath

1. Melakukan identifikasi pada area-area spesifik otot-otot antigravitasi yang mengalami penurunan tonus.
2. Meningkatkan kemampuan input proprioceptive
3. Melakukan identifikasi tentang gangguan fungsi setiap individu dan mampu melakukan aktivitas fungsi yang efisien "Normal"
4. Fasilitasi *specific motor activity*
5. Minimalisasi gerakan kompensasi sebagai reaksi dari gangguan gerak
6. Mengidentifikasi kapan dan bagaimana gerakan menjadi lebih efektif

Analisa tentang gerak normal (*normal movement*) menjadi dasar utama penerapan aplikasi metode ini. Dengan pemahaman gerak normal, maka setiap fisioterapis akan mampu melakukan identifikasi problematik gerak kepada setiap insan stroke/klien atas penyimpangan gerak akibat gangguan system saraf pusat (Smith, 2008).

Akibat adanya gangguan sistem saraf pusat (SSP) akan mengakibatkan abnormal tonus postural, dari abnormal tonus postural tersebut kemudian berdampak terhadap menurunnya kualitas gerak yang mengakibatkan terjadinya abnormalitas pada umpan balik sensoris. Pada tahap ini aktivitas dilakukan dengan kerja yang lebih berat. Akibat adanya abnormalitas pada umpan balik sensoris maka akan berakibat kembali menurunnya kualitas gerak dan pada akhirnya memunculkan kembali abnormalitas tonus postural. Pada tahap ini akan terjadi kompensasi gerak.

Metode Bobath adalah salah satu metode yang berorientasi pada aktivitas pola gerak normal dengan meningkatkan kemampuan kontrol postural dan gerakan-gerakan yang selektif. Pada aktifitas gerak, maka tonus otot postural akan sangat menentukan efektifitas dan efisiensi gerak yang akan dihasilkan.

Gaya gravitasi dan GRF merupakan kekuatan eksternal (*eksternal force*) yang memberikan tekanan terus-menerus kepada tubuh. Besar tekanan gravitasi sama dengan besar tekanan GRF. Kedua tekanan tersebut memberikan informasi sehingga tubuh dapat melakukan prediksi untuk menjaga keseimbangan berupa penyesuaian pada BOS dan COG agar dapat tetap seimbang. Sehingga kemampuan tubuh untuk tetap tegap merupakan reaksi dari otot postural (*anti gravity muscle*) yang melawan gaya gravitasi dan GRF.

Perubahan posisi tubuh akan diikuti oleh perubahan letak COG yang memungkinkan tubuh tetap seimbang. Pada insan stroke, terdapat deviasi letak COG yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan letak COG yang seharusnya sehingga tubuh melakukan usaha lebih melawan gravitasi.

Sedemikian pentingnya tonus otot postural yang adekuat dalam memberikan stabilisasi untuk menghasilkan gerakan, maka salah satu fokus utama dalam intervensi ini adalah meningkatkan aktifitas dari otot-otot postural tersebut, dengan beberapa bentuk latihan yang kita sebut sebagai *core stability exercise*.

Dalam gerak normal, terdapat dua unsur utama yaitu stabilitas dan mobilitas. Suatu gerak normal yang terjadi diawali oleh

adanya stabilitas pada otot stabilisator kemudian mobilitas terjadi yang bersifat fungsional. Jika stabilitas tidak mendukung dalam proses terbentuknya gerak maka yang akan terjadi adalah gerak yang tidak normal (*abnormal movement*) termasuk adanya gerak kompensasi.

Setiap bentuk latihan yang akan diberikan harus selalu melibatkan kedua unsur tersebut. Dengan demikian sebelum insan stroke melakukan gerak selektif pada anggota gerak (lengan dan tungkai) sesuai fasilitasi yang diberikan oleh fisioterapis, maka terlebih dahulu persiapan gerak yang diberikan adalah memfasilitasi tonus otot postural untuk meningkatkan stabilitas (*postural stability* dan *proximal stability*) sesuai dengan gerak yang hendak dilakukan.

Pada gerak manusia, misalnya saat melangkah, maka sebelum salah satu sisi melakukan gerakan mengayun (*mobility*), maka tubuh akan melakukan reaksi stabilisasi (*Stability*) pada abdominal dan pada sisi yang berlawanan.

Pada insan stroke maka komponen stabilisasi tersebut mengalami penurunan sehingga gerakan yang akan dilakukan menjadi sulit dan dengan pola yang tidak normal.

Pemberian fasilitasi terhadap stabilisasi postur sering kali terabaikan oleh fisioterapis karena sisi tubuh tersebut dianggap tidak mengalami kelumpuhan atau sering disebut sebagai sisi yang sehat.

Pada dasarnya kedua sisi tubuh insan stroke mengalami permasalahan gerak. Salah satu sisi tubuh mengalami kelemahan akibat adanya gangguan neurologis pada hemisfer yang berlawanan di otak, sedangkan pada sisi tubuh yang lain mengalami penurunan kemampuan stabilitas yang disebabkan oleh terjadinya perubahan input sensoris pada sisi yang mengalami kelemahan.

Dengan menurunnya kemampuan stabilisasi pada sisi tubuh yang tidak mengalami kelemahan, maka saat gerakan dilakukan pada sisi yang mengalami kelemahan akan terbentuk pola yang tidak normal (*abnormal pattern*), misalnya berupa kompensasi pelvis ke arah atas atau terbentuknya gerak memutar pada tungkai (*circle gait*) saat melakukan aktivitas berjalan.

Gerakan dengan pola yang tidak normal merupakan gerakan yang tidak efisien. Secara normal (fisiologis) gerakan dengan pola tidak normal berarti pula gerakan yang tidak fungsional, maka untuk melakukan gerakan tersebut dibutuhkan energi yang lebih. Dengan

kata lain secara normatif (individu tanpa gangguan neurologis) gerakan tersebut pada dasarnya adalah gerakan yang sulit untuk dilakukan apalagi bagi insan stroke.

Pada pendekatan Bobath, maka fisioterapis memberikan fasilitasi yang memungkinkan insan stroke/klien aktif melakukan pola gerak normal dan bukan pasif. Perlu diingat bahwa hanya dengan gerak aktif dari insan stroke yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran motorik pada insan stroke/klien.

Untuk itu sangat dibutuhkan kepekaan fisioterapis dalam memberikan latihan agar fasilitasi yang diberikan memungkinkan insan stroke untuk aktif melakukan gerakan sesuai dengan pola yang dikehendaki oleh fisioterapis.

Langkah awal dalam terapi latihan yang akan diberikan adalah dengan aktifasi dari otot-otot internal trunk, otot *Transversus abdominis*, otot *Multifidus*, otot *Oblique internus*, otot-otot para spinal, otot-otot *pelvic floor*.

Otot-otot tersebut merupakan otot yang memberikan stabilitas utama pada postur. Dengan kemampuan stabilitas postur yang adekuat, maka fungsi mobilitas dari ekstremitas menjadi lebih mudah. Yang terpenting dalam hal ini adalah bukan hanya tentang rekrutmen otot tersebut, akan tetapi bagaimana memberikan fasilitasi yang tepat agar secara selektif otot-otot tersebut dapat teraktifasi.

Sebagaimana telah dijelaskan bahwa pada sistem lokomosi manusia, maka gerak dengan pola normal dapat dibentuk jika kerja otot yang sinergy antara otot agonist dan antagonist serta adanya sinergy fungsi stabilitas (*stability*) dan fungsi gerak (*mobility*).

Untuk dapat memahami fungsi *stability*, maka akan sangat berhubungan dengan pembahasan tentang *core stability* yang merupakan bagian stabilitas tubuh paling utama.

*Core stability* dapat digambarkan sebagai kemampuan untuk mengontrol posisi dan gerakan pada bagian pusat tubuh. Target utama dari jenis latihan ini adalah otot yang letaknya lebih dalam (*deep muscle*) pada abdomen, yang terkoneksi dengan tulang belakang (*spine*), panggul (*pelvic*) dan bahu (*shoulder*).

*Core Stability* adalah kemampuan untuk mengontrol posisi dan gerak dari trunk sampai pelvis yang digunakan untuk melakukan gerakan secara optimal dalam proses perpindahan, kontrol tekanan dan gerakan saat aktifitas. *Core stability* merupakan salah satu faktor penting dalam postural set.

Dalam kenyataannya *core stability* menggambarkan kemampuan untuk mengontrol atau mengendalikan posisi dan gerakan



sentral pada tubuh diantaranya: *head and neck alignment, alignment of vertebral column thorax and pelvic stability/mobility, dan ankle and hip strategies* (Karren, 2008). *Core stability* merupakan komponen penting dalam memberikan kekuatan lokal dan keseimbangan untuk memaksimalkan aktifitas secara efisien.

Aktivitas *core stability* akan membantu memelihara postur yang baik dalam melakukan gerak serta menjadi dasar untuk semua gerakan pada lengan dan tungkai. Hal tersebut menunjukkan bahwa hanya dengan stabilitas postur (aktifasi otot-otot *core stability*) yang optimal, maka mobilitas pada ekstremitas dapat dilakukan dengan efisien.

Peningkatan pola aktifasi *core stability* juga menghasilkan peningkatan level aktifasi pada ekstremitas atau anggota gerak sehingga mengembangkan kapabilitas untuk mendukung atau menggerakkan ekstremitas (Kisner, 1996).

*Core stability* memerlukan gerakan *thru*nk control dalam 3 bidang. Dalam mempertahankan stabilitas semua bidang gerak otot-otot teraktifasi dalam pola yang berbeda dari fungsi utamanya. Diantaranya M. Quadratus Lumborum fungsi utamanya sebagai stabilisator saat aktifasi dari bidang frontal. Aktivasi M. Quadratus Lumborum terjadi pada gabungan dengan fleksi, ekstensi dan lateral fleksi untuk menopang spine dalam bidang gerak, sehingga membuatnya lebih dari sekedar stabilisasi pada bidang frontal.

Salah satu sumber dari otot-otot core adalah diaphragma, kontraksinya terjadi secara simultan dari diaphragma. Otot-otot pelvic floor dan abdominal diperlukan untuk meningkatkan Intra Abdominal Pressure (IAP) dan memberikan rigiditas cylinder untuk menopang thrunk, menurunkan beban pada otot-otot spine dan meningkatkan stabilitas thrunk.

Kontribusi diaphragma pada Intra Abdominal Pressure (IAP) penting sebelum menginervasi gerakan-gerakan dari ekstremitas atau anggota gerak, sehingga thrunk menjadi stabil. Pada akhir komponen yang terpenting pada thrunk terhadap otot-otot core adalah otot-otot pelvic floor karena kesulitan untuk menilai otot ini secara langsung sehingga sering diabaikan. Sedangkan pada otot-otot abdominal yang terdiri dari M. Transversus Abdominalis, M. Internal Obliques, M. External Obliques, dan M. Rectus Abdominalis. Kontraksi M. Transversus Abdominalis meningkatkan Intra Abdominal Pressure (IAP) dan tekanan fascia thorakolumbal.

Kontraksi otot abdominal menghasilkan sebuah *rigid cylinder* yang meningkatkan

stabilitas dari lumbar spine. M. Rectus Abdominalis dan M. Oblique abdominal mengaktifasi pola yang spesifik dengan bertanggung jawab untuk gerakan anggota gerak bawah, sekaligus memberikan *postural support* sebelum anggota gerak bawah bergerak.

Dengan demikian maka kontraksi yang meningkatkan Intra Abdominal Pressure (IAP) terjadi sebelum inisiasi gerakan segmen yang besar pada anggota gerak atas. Dalam hal ini, spine (*core of the body*) terjadi stabilisasi sebelum adanya gerakan-gerakan pada anggota gerak yang terjadi, untuk membuat anggota gerak menjadi lebih stabil dalam melakukan gerakan dan aktifitas otot.

Pada sebagian kecil, *short muscle* seperti M. Multifidus yang memberikan stabilisasi otot-otot pada *single joint* maupun *multiple joint* berfungsi untuk bekerja lebih efisien dalam mengontrol gerakan spine. Secara klinis dapat dilihat bahwa dengan hanya sebuah peningkatan kecil dalam mengaktifkan M. Multifidus dan M. Abdominal membuat segmen spinal menjadi *stiffness* (Maksimal kontraksi volunter pada aktifitas sehari-hari sekitar 5% dan 10% sebagai maksimal kontraksi volunter untuk aktifitas tertentu).

Pola aktivasi sinergis yang meliputi otot-otot abdominalis, diaphragma dan pelvic floor memberikan *base of support* pada seluruh thrunk dan otot spinalis. Dalam membentuk *base of support* yang baik juga dipengaruhi gabungan struktur hip dan pelvic dari keduanya. Hip dan pelvic terdapat gabungan otot-otot besar pada area cross-sectional. Seperti halnya M. Gluteus merupakan stabilisator dari thrunk sampai ke dasar kaki dan menyediakan power untuk gerakan melangkah kedepan. Area hip atau thrunk juga berkontribusi sekitar 50% energi kinetik dan *force* sepenuhnya untuk gerakan mengayun.

Perlu diperhatikan bahwa pendekatan metode bobath menggunakan prinsip *problem solving*, sehingga intervensi yang akan diberikan bersifat individual yang disesuaikan dengan masalah gerak yang telah diidentifikasi.

### **Surface Electromyography (sEMG) Biofeedback**

Elektromiografi (*electromyography*) adalah sebuah metode untuk pengukuran, menampilkan, dan penganalisaan setiap signal listrik (*electrical signals*) dengan menggunakan bermacam-macam elektrode. Sebuah signal elektromiografi (EMG) berasal dari signal serabut otot pada jarak tertentu dari elektrode (Luttmann, 1996).

Sinyal yang diterima elektrode disaring kemudian diproses menjadi tegangan listrik yang ditampilkan dalam bentuk grafik, suara, atau sinar. Gambaran yang diberikan oleh EMG dalam bentuk grafik, suara atau sinar pada lampu indikator merupakan umpan balik (*feedback*) terhadap otak dari aktivitas kelistrikan pada saat terjadi kontraksi otot.

Sebagaimana diketahui bahwa kontraksi otot pada manusia juga merupakan suatu reaksi kelistrikan antara lain *resting membrane potential*, *muscle fiber action potential* dan *motor unit action potential*. Penggunaan sEMG akan dapat memberikan informasi tentang aktivitas kelistrikan tersebut.

- *Resting Membrane Potential*.

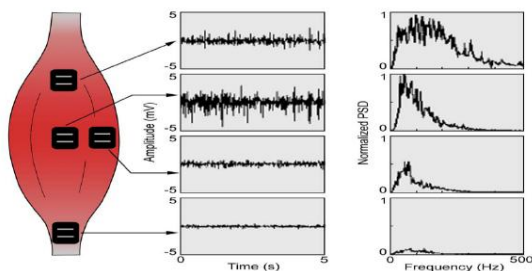
Dalam keadaan istirahat maka potensial dari dalam ke luar serabut otot kira-kira -90 mV. Hal ini disebabkan perbedaan konsentrasi dari ion dan akan menimbulkan transportasi ion (*ion pumps*).

- *Muscle Fiber Action Potential (MFAP)*

Ketika potensial aksi menjalar di sepanjang *axon* dari semua serabut otot, maka pada *neuromuscular junction* akan dikeluarkan *neuro transmitter acetylcholine*. *Transmitter* ini yang menyebabkan potensial aksi pada serabut otot. Hal ini akan mengubah perbedaan potensial antara dalam dan luar serabut otot dari sekitar -90 mV menjadi sekitar 20 sampai 50 mV, sehingga terjadi kontraksi serabut otot. Potensial aksi ini akan menjalar dan diikuti menjalarnya depolarisasi pada membran serabut otot. Signal yang dihasilkan akan dapat diukur jika sebuah serabut otot dalam keadaan aktif dalam suatu waktu, hal ini disebut *a muscle fiber action potential (MFAP)*.

- *Motor Unit Action Potential (MUAP)*

Sejak aktivasi dari sebuah serabut *alpha motor neuron* menyebabkan kontraksi serabut otot, sejumlah signal, sebagai kontribusi dari potensial aksi serabut otot yang biasanya diukur. Aktivitas listrik ini disebut potensial aksi motor unit (MUAP). Jadi MUAP adalah gelombang yang diukur ketika sebuah motor unit diaktivasi pada suatu waktu.

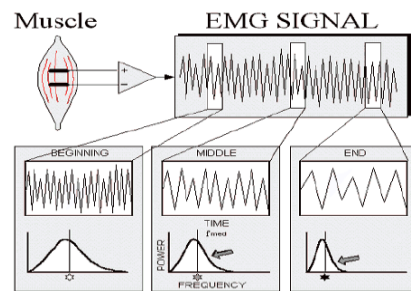


Gambar 1

Deskripsi potensial aksi dalam grafik

Menurut Gerdle, 1999 bahwa Amplitudo, frekuensi dan waktu pada sinyal *Surface EMG* tergantung oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Waktu dan intensitas kontraksi otot
2. Jarak electrode dengan area otot yang aktif
3. Adanya perubahan pada jaringan seperti *thickness*
4. Kondisi electrode dan amplifier
5. Kualitas kontak antara electrode dengan kulit.



Gambar 2

Deskripsi sinyal Electromyography

### Pemanfaatan *Surface Electromyography* pada insan stroke

Dengan adanya umpan balik dari aktivitas kelistrikan pada otot saat berkontraksi akan sangat bermanfaat bagi insan stroke dan fisioterapis. Informasi tersebut dapat digunakan untuk mengaktifkan secara selektif otot-otot tertentu dengan melibatkan fungsi sistem saraf pusat dan tepi secara natural.

Pemanfaatan *surface EMG* akan dapat meningkatkan kemampuan insan stroke untuk melakukan kontrol terhadap aktifasi suatu otot/ sekelompok otot tertentu. Dengan demikian, proses pembelajaran motorik dapat dicapai, karena pasien secara aktif terlibat melakukan gerakan dengan mengikuti indikator yang ditampilkan pada *surface EMG*.

Selain menjadi indikator untuk melakukan kontrol terhadap aktifasi otot, *surface EMG* juga menjadi umpan balik untuk melakukan *control release* terhadap otot. Sehingga pemanfaatan sEMG akan sangat membantu dalam proses menurunkan spastisitas otot akibat gangguan sistem saraf pusat.

### Pola Berjalan Normal

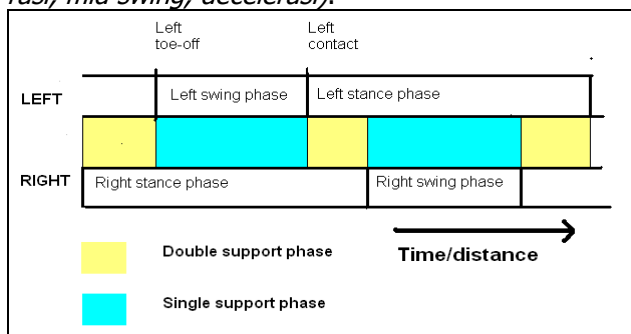
Secara neurofisiologi maka terdapat perbedaan antara *gait* dan *walking*. *Gait* merupakan gerakan dengan koordinasi tinggi yang dikontrol oleh susunan saraf pusat, sedangkan *walking* memiliki pusat kontrol pada *Central Pattern Generators (CPGs)*. Aktivitas berjalan memiliki sifat otomatis dan sistem yang regular.

Adanya *righting reaction* yaitu untuk memelihara dan memulihkan normal posisi kepala yang berhubungan *trunk* dengan menormalkan *alignment trunk* dan *limbs* sedangkan *equilibrium reaction* memelihara keseimbangan pada waktu aktifitas terutama pada saat melawan gravitasi dan akan membutuhkan banyak control inhibisi pada level tinggi untuk timbal balik dari bagian perubahan pola gerakan (Leonard, 1998).

Jalan merupakan salah satu cara dari ambulansi, pada manusia ini dilakukan dengan cara bipedal (dua kaki). Dengan cara ini jalan merupakan gerakan yang sangat stabil meskipun demikian pada orang normal jalan hanya membutuhkan sedikit kerja otot-otot tungkai. Pada gerakan ke depan sebenarnya yang memegang peranan penting adalah momentum dari tungkai itu sendiri atau akselerasi, kerja otot justru pada saat deselerasi.

Dalam berjalan dikenal ada 2 fase, yaitu fase menapak (*stance phase*) dan fase mengayun (*swing fase*). Ada pula yang menambahkan satu fase lagi yaitu fase dua kaki di lantai (*double support*) yang berlangsung singkat. *Fase double support* ini akan semakin singkat jika kecepatan jalan bertambah, bahkan pada berlari *fase double support* ini sama sekali hilang, dan justru terjadi fase dimana kedua kaki tidak menginjak lantai.

Fase menapak (60%) dimulai dari *heel strike/heel on, foot flat, mid stance, heel off* dan diakhiri dengan *toe off*. Sedangkan pada fase mengayun (40%) dimulai dari *toe off, swing* dan diakhiri dengan *heel strike (akselerasi, mid swing, decelerasi)*.



Gambar 3  
Skema fase berjalan

Dari gambar 3 menunjukkan bahwa pada aktivitas jalan, maka periode dimana tubuh ditopang oleh satu kaki lebih dominan dibandingkan dengan periode menapak pada dua kaki. Dengan demikian, maka kemampuan berjalan seseorang sangat ditentukan oleh kemampuan mempertahankan tubuh pada Base of

Support (BOS) yang sempit yaitu pada area satu buah telapak kaki.

Komponen-komponen penting dalam pola berjalan adalah :

1. *Stance phase* (fase menapak) adalah periode dimana kaki kontak dengan lantai, dengan posisi sebagai berikut :
  - a. Ekstensi sendi panggul (hip)
  - b. Geseran ke arah horizontal- lateral pada pelvis dan trunk
  - c. Fleksi lutut sekitar 15° pada awal *heel strike*, dilanjutkan dengan ekstensi dan fleksi lagi sebelum *toe off*
2. *Swing phase* (fase mengayun) adalah periode dimana kaki dalam keadaan tidak kontak dengan lantai. Dapat pula di defenisikan sebagai periode dimana semua bagian salah satu kaki bergerak kedepan, dengan posisi sebagai berikut.
  - a. Fleksi lutut dengan diawali ekstensi hip
  - b. Lateral pelvic tilting kearah bawah pada saat toe off
  - c. Fleksi hip
  - d. Rotasi pelvic ke depan saat tungkai terayun
  - e. Ekstensi lutut dan *dorsalfleksi ankle* dengan cepat sesaat sebelum *heel strike*
3. *Double support* (menapak kedua kaki) adalah periode dalam keadaan kedua kaki kontak dengan lantai. Hal ini terjadi dua kali dalam satu siklus berjalan yaitu pada awal dan akhir fase menapak.
4. *Single support* (menapak dengan satu kaki) adalah periode dimana terdapat satu kaki menapak dilantai. Periode ini terjadi bersamaan dengan fase mengayun pada kaki yang lainnya.
5. *Initial contact* (kontak awal) adalah titik dimana pada satu siklus berjalan merupakan kontak awal dengan lantai.
6. *Heel contact* (kontak dengan tumit) adalah periode dimana kontak awal dengan lantai melalui tumit.
7. *Terminal contact* (Kontak akhir) adalah periode dimana kontak akhir dengan lantai saat kaki meninggalkan lantai dan merupakan awal fase mengayun untuk periode langkah selanjutnya.
8. *Toe off* adalah periode dimana kontak akhir dengan lantai pada jari kaki.
9. *Foot flat* adalah periode kaki dalam posisi plantar
10. *Heel off* adalah periode dimana ketika tumit terangkat dari lantai.

Dalam satu siklus berjalan dapat pula dibagi dalam beberapa sub fase yang akan

mempermudah melakukan penilaian pada kondisi patologis dengan membandingkannya pola jalan normal. Adapun sub fase tersebut antara lain adalah :

1. *Loading response*

Sub fase ini adalah periode yang merupakan awalan *double support* (menapak dengan dua kaki) dari kelanjutan *inisial contact*. Periode *loading respon* berarti telah mencapai 10% dari proses satu siklus berjalan.

2. *Mid stance*

Sub fase ini adalah periode tungkai yang lainnya meninggalkan lantai dan posisi tubuh tegak lurus dengan tungkai depan (sedang menapak). Sub periode ini berarti telah mencapai 10% - 30% dari proses satu siklus berjalan.

3. *Terminal stance*

Sub fase ini adalah periode dimana *single support* yang kedua dimana pada tumit tungkai lainnya membentuk kontak dengan lantai. Pada sub periode ini berarti telah mencapai 30% - 50% dari proses satu siklus berjalan.

4. *Pre swing*

Sub fase ini adalah periode dimana merupakan akhir dari *double support* dan merupakan *initial contact* bagi tungkai kontra lateral serta *toe off* bagi tungkai ipsilateral.

5. *Initial swing*

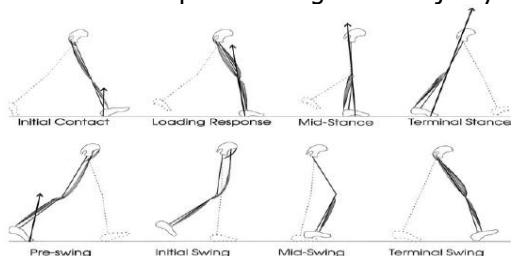
Sub fase ini adalah periode dimana merupakan awalan ayunan setelah jari kaki meninggalkan lantai. Pada sub periode ini berarti telah mencapai 60% - 73% dari proses satu siklus berjalan.

6. *Mid swing*

Sub fase ini adalah periode dimana proses mencapai setengah dari ayunan dan pada tungkai kontra lateral dalam posisi *mid stance*. Pada sub periode ini berarti telah mencapai 73% - 87% dari proses satu siklus berjalan.

7. *Terminal swing*

Sub fase ini adalah periode dimana merupakan akhir fase mengayun dimana pada tungkai mulai persiapan untuk *initial contact* untuk periode langkah selanjutnya.



Gambar 5  
Tahapan satu siklus berjalan

Dari penjelasan pola jalan normal tersebut menjadi dasar penilaian pola jalan pada insan stroke yang menjadi subyek pada penelitian ini. Fase-fase dari siklus berjalan menjadi komponen instrument pengukuran dalam penelitian.

**Metode**

Rancangan penelitian deskriptif untuk menggambarkan karakteristik sampel dalam penelitian. Rancangan *pre test* dan *post test control group design*. Dalam penelitian ini populasi target adalah sejumlah insan pasca stroke yang memiliki gangguan atau ketidakmampuan pola berjalan normal sedangkan populasi terjangkau adalah sejumlah insan pasca stroke yang bersedia ikut dalam program penelitian di Klinik Fisioterapi Universitas Esa Unggul.

Sampel dalam penelitian adalah jumlah sampel yang diambil dari populasi terjangkau, disesuaikan dengan kriteria inklusi, criteria eksklusi dan criteria pengguguran yang dibahas dalam kriteria eligibilitas.

**Kriteria eligibilitas**

Kriteria pemilihan yang membatasi karakteristik populasi terjangkau, yaitu:

Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah:

1. Insan pasca stroke non hemoragik.
2. Insan pasca stroke yang telah memiliki keadaan umum (BP,HR dan RR) yang stabil.
3. Insan stroke dengan keadaan lebih dari 6 bulan sejak serangan terjadi.
4. Berusia 40 sampai 70 tahun
5. Menyatakan bersedia menjadi sampel dalam penelitian setelah mendapatkan penjelasan dari peneliti tentang proses penelitian.
6. Mampu mengerti instruksi yang diberikan.
7. Memiliki gangguan pola berjalan.
8. Mampu menjaga keseimbangan statis.

**Kriteria eksklusi**

Insan pasca stroke yang mengalami penyakit organik seperti penyakit jantung, Paru, ginjal dan lain-lain

Kriteria Pengguguran

Insan pasca stroke yang memenuhi kriteria inklusi, karena sesuatu keadaan dikeluarkan dari sampel, antara lain:

1. Tidak memenuhi frekuensi pelatihan yang ditetapkan yaitu 12 kali.
2. Mengalami penurunan kondisi umum yang tidak memungkinkan diterapkannya pelatihan.

3. Menyatakan mudah dalam program penelitian. Besar sampel yang diperlukan dalam penelitian ini berdasarkan rumus Pocock

## Hasil

Penelitian tentang aplikasi terapi latihan metode Bobath dan *surface Electromyography* terhadap perbaikan pola jalan insan stroke diarahkan pada efektifitas metode bobath dan *surface Electromyography* dibandingkan dengan metode konvensional yang secara umum diterapkan oleh fisioterapis di beberapa rumah sakit.

Penelitian dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok I insan stroke yang mendapatkan terapi latihan metode Bobath dan aplikasi *surface Electromyography* (sEMG), sedangkan pada kelompok II adalah insane stroke yang mendapatkan pelayanan berbagai metode

secara umum diterapkan di berbagai rumah sakit atau klinik.

Selain memberikan hasil pengujian dari hipotesis penelitian juga akan dipaparkan deskripsi data berupa karakteristik sampel penelitian dan nilai skor pola jalan pada kedua kelompok.

## Deskripsi Data Penelitian

Untuk dapat memberikan informasi lebih lengkap dan memperkuat interpretasi hasil pengujian hipotesis, maka dipaparkan deskripsi data berupa karakteristik sampel penelitian dalam bentuk table frekuensi dan juga grafik dengan nilai tendensi pusat dan nilai dispersi.

Berikut ini deskripsi data sampel yang terdiri atas karakteristik sampel berupa umur, jenis kelamin,

**Tabel 1**  
**Distribusi data sampel berdasarkan karakteristik sampel.**

Karakteristik	Rerata nilai dan Simpangan Baku	
	Kelompok I	Kelompok II
Umur	55,55 ± 5,79	56,62 ± 5,06
Tinggi Badan	153,67 ± 3,84	155,25 ± 4,62
Berat Badan	56,95 ± 7,10	58,24 ± 5,66

Dari table 1 diatas menunjukkan bahwa sampel penelitian kelompok I memiliki rerata umur (55,55 ± 5,79) pada kelompok II (56,62 ± 5,06), hal tersebut memberikan gambaran bahwa sampel penelitian ini mewakili kelompok usia kategori dewasa tua dan lansia.

Berdasarkan karakteristik Tinggi Badan diperoleh nilai klp I (153,67 ± 3,84), pada klp II (155,25 ± 5,06). Berat badan diperoleh klp I (56,95 ± 7,10) sedangkan pada klp II (58,24 ± 5,66).

**Tabel 2**  
**Distribusi data sampel berdasarkan karakteristik Jenis Kelamin dan Sisi Lesi**

Karakteristik	Jenis Kelamin				Sisi Lesi			
	Laki-laki		Perempuan		Dextra		Sinitra	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
Kelompok I	2	22,22	7	77,78	2	22,22	7	77,78
Kelompok II	1	12,5	7	87,5	3	37,5	5	62,5

Dari table 2 menunjukkan bahwa sampel penelitian pada klp 1 jenis kelamin laki-laki sebanyak 2 (22,22%) orang dan perempuan sebanyak 7 (77,78 %) orang sedangkan pada klp 2 jenis kelamin laki-laki sebanyak 1 (12,52%) orang dan perempuan sebanyak 7 (87,5 %) orang. Pada sampel juga digambarkan tentang sisi lesi dimana didapatkan pada kelompok 1 didapatkan sisi lesi dextra sebanyak 2 (22,22) orang dan sisi sinistra sebanyak 7 (77,78 %) orang. Pada kelompok 2 didapatkan sisi lesi dextra sebanyak 3 (37,5) orang dan sisi sinistra sebanyak 5 (62,5%) orang.

Sementara table 3 menunjukkan bahwa pada intervensi metode Bobath dan *surface Electromyography* menghasilkan peningkatan pada setiap fase siklus berjalan kecuali fase pre swing dengan skor hasil pengukuran tetap tanpa perubahan nilai, sementara pada intervensi konvensional beberapa fase mengalami peningkatan seperti *Initial contact*, *Loading response*, *Mid stance*. Pada fase *Pre swing*, *Initial swing* dan *Terminal swing* memiliki skor tetap tanpa ada perubahan nilai. Pada fase *Terminal stance* dan *Mid swing* mengalami penurunan skor siklus berjalan.

**Tabel 3**  
**Distribusi Skor Fase Siklus Berjalan (*Pases of Gait Cycle*).**

Siklus Berjalan	Rerata dan Simpangan Baku			
	Kelompok I		Kelompok II	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
<i>Initial contact</i>	1,89±0,93	2,44±0,53	2,25±0,71	3,00±0,53
<i>Loading Response</i>	1,78±0,67	2,89±0,78	2,63±0,92	2,75±0,71
<i>Mid stance</i>	2,11±0,60	2,89±1,05	2,88±0,64	3,00±0,76
<i>Terminal Stance</i>	2,56±0,73	2,78±0,67	2,38±0,74	2,25±0,46
<i>Pre swing</i>	3,11±0,60	3,11±0,60	2,13±0,83	2,13±0,64
<i>Initial swing</i>	2,33±1,00	2,56±0,73	2,13±0,83	2,13±0,83
<i>Mid Swing</i>	2,56±0,73	3,00±0,50	2,13±0,64	2,00±0,53
<i>Terminal swing</i>	2,22±0,67	2,56±0,53	2,63±0,74	2,63±0,74

**Tabel 4**  
**Distribusi Skor Parameter Pengukuran Pola Berjalan**

Siklus Berjalan	Rerata dan Simpangan Baku			
	Kelompok I		Kelompok II	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
<i>Phases of Gait Cycle</i>	18,56±2,51	22,22±3,07	19,13±3,64	18,50±2,67
<i>Step Length</i>	2,33±1,00	3,11±1,17	2,50±0,93	2,88±0,83
<i>Step Period</i>	2,67±1,12	3,22±0,67	2,13±0,64	2,25±0,89
<i>Stride Length</i>	2,56±0,53	3,00±0,50	2,38±0,92	2,50±0,76
<i>Cycle Time</i>	2,56±0,73	3,22±0,97	2,38±0,52	3,00±0,76
<i>Velocity</i>	2,56±0,73	2,67±0,71	2,50±0,53	2,63±0,52
<i>Cadence</i>	2,67±0,50	2,89±0,60	2,50±0,53	2,63±0,74
<i>Stride Width</i>	2,78±0,67	3,44±0,53	2,25±0,46	2,63±0,52

Pada table 4 menunjukkan skor pola berjalan dari parameter pengukuran didapatkan bahwa pada kelompok I dan II yang mendapatkan intervensi metode Bobath dan surface Electromyography serta pada kelompok dengan intervensi konvensional terdapat peningkatan skor *Phases of Gait Cycle*, *Step Length*, *Step Period*, *Stride Length*, *Cycle Time*, *Velocity*, *Cadence*, *Stride Width*.

#### Uji Persyaratan Analisis

Untuk menentukan pilihan penggunaan statistika dalam pengujian hipotesis, maka pada penelitian ini dilakukan uji persyaratan analisis yaitu pengujian distribusi normal dan pengujian homogenitas varian. Adapun uji statistik yang digunakan antara lain adalah *Shapiro-wilks test* untuk uji distribusi normal dan *Levene's test* untuk homogenitas varian.

**Tabel 5**  
**Uji normalitas distribusi dan uji homogenitas varian.**

Kelompok Data	Normalitas dengan <i>Shapiro-wilks test</i>				Uji Homogenitas dengan Levene's Test Nilai p
	Kelompok I		Kelompok II		
	Statistik	p	Statistik	p	
Sebelum	0,948	0,696	0,964	0,844	0,954
	0,927	0,489	0,991	0,997	
Sesudah	0,974	0,926	0,902	0,299	
Selisih					

Dari table 5 tersebut di atas menunjukkan bahwa untuk uji normalitas distribusi dengan menggunakan Shapiro-Wilks Test didapatkan nilai probabilitas untuk kelompok data sebelum intervensi pada kelompok I, nilai  $p > 0,05$ , yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Pada

kelompok II, nilai  $p > 0,05$ , yang juga berarti bahwa data berdistribusi normal.

Untuk kelompok data sesudah intervensi pada kelompok I, nilai  $p > 0,05$ , yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Demikian pula dengan hasil analisis pada kelompok II,

nilai  $p > 0,05$ , yang berarti bahwa data berdistribusi normal.

Untuk kelompok data nilai selisih pada Kelompok sampel I didapatkan nilai  $p > 0,05$ , yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Demikian halnya dengan kelompok II, nilai  $p > 0,05$  yang berarti data berdistribusi normal.

Pada uji Homogenitas varian dilakukan dengan menggunakan *Levene's test* didapatkan nilai  $p > 0,05$  untuk kelompok data sebelum intervensi yang berarti bahwa data bersifat homogen. Pada kelompok data sesudah intervensi didapatkan nilai  $p > 0,05$  yang berarti bahwa data bersifat homogen. Demikian pula dengan kelompok data selisih nilai pada setiap kelompok sampel, didapatkan nilai  $p > 0,05$  yang berarti data selisih memiliki sifat yang homogen.

Dengan melihat hasil uji persyaratan analisis, maka peneliti memutuskan untuk me-

manfaatkan statistik parametrik sebagai pilihan pengujian hipotesis.

### Pengujian Hipotesis

Berdasarkan hasil analisis dan sintesis, maka peneliti menetapkan tiga hipotesis penelitian yang dilakukan pengujian pada masing-masing hipotesis berdasarkan data yang telah dikumpulkan dengan hasil uji sebagai berikut :

#### Hipotesis I

Pernyataan hipotesis : "Aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography* memperbaiki pola jalan normal insan pasca stroke".

Dari hasil pengumpulan data dengan menggunakan instrumen penelitian yang ditetapkan dalam penelitian ini, maka didapatkan nilai sebagai berikut :

**Tabel 6**  
**Distribusi nilai pola jalan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan I**

	Sebelum	Sesudah	t	p
Mean	36,66	43,78	-6794	0,000
SD	5,74	5,87		

Berdasarkan table 6 dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *paired sample t-test* didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata-rata nilai pola jalan sebelum dan sesudah intervensi berupa aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*. Hal tersebut menunjukkan bahwa intervensi pada kelompok I memberikan perbaikan yang bermakna terhadap pola jalan normal insan pasca stroke.

#### Hipotesis II

Pernyataan hipotesis : "Aplikasi Metode Konvensional Memperbaiki Pola Jalan Normal Insan pasca stroke".

Dari hasil pengumpulan data dengan menggunakan instrumen penelitian yang ditetapkan dalam penelitian ini, maka didapatkan nilai sebagai berikut :

**Tabel 7**  
**Distribusi nilai pola jalan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan II**

	Sebelum	Sesudah	t	p
Mean	35,75	38,37	-3,721	0,007
SD	6,18	5,26		

Berdasarkan table 7 dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *paired sample t-test* didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata-rata nilai pola jalan sebelum dan sesudah intervensi berupa aplikasi metode Konvensional. Hal tersebut menunjukkan bahwa intervensi pada kelompok II memberikan perbaikan yang bermakna terhadap pola jalan normal insan pasca stroke.

#### Hipotesis III

Pernyataan Hipotesis : "Metode Bobath dan *Surface Electromyography* lebih efektif daripada metode konvensional untuk memperbaiki pola jalan normal pada insan stroke.

Dari hasil pengumpulan data dengan menggunakan instrumen penelitian yang ditetapkan dalam penelitian ini, maka didapatkan nilai sebagai berikut :

**Tabel 8**  
**Distribusi Selisih nilai pola jalan pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II**

	Klp I	Klp II	t	p
Mean	7,11	2,62	3,461	0,003
SD	3,14	1,99		

Berdasarkan Table 8 dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *Independent sample t-test* didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata-rata nilai pola jalan kelompok perlakuan I (Aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*) dengan kelompok perlakuan II (Aplikasi Metode Konvensional). Hal tersebut menunjukkan bahwa intervensi pada kelompok I (Aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*) lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan intervensi pada kelompok II (Aplikasi Metode Konvensional) dalam memperbaiki pola jalan normal insan pasca stroke.

## Diskusi

Deskripsi Sampel pada penelitian ini terdiri atas kelompok I memiliki rerata umur ( $55,55 \pm 5,79$ ) pada kelompok II ( $56,62 \pm 5,06$ ). Berdasarkan karakteristik Tinggi Badan diperoleh nilai klp I ( $153,67 \pm 3,84$ ), pada klp II ( $155,25 \pm 5,06$ ). Berat badan diperoleh klp I ( $56,95 \pm 7,10$ ) sedangkan pada klp II ( $58,24 \pm 5,66$ ). Dari deskripsi tersebut menunjukkan bahwa *cerebro vascular accident* memiliki keterkaitan resiko pada usia dengan kategori tua dan lansia, namun unsur berat badan dan tinggi badan relatif tidak menggambarkan kecenderungan tertentu. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa kejadian stroke dapat terjadi pada beberapa kelompok usia akan tetapi secara umum terjadi pada usia lanjut. (*Reviews on Recent Clinical Trials*, 2006, 1, 75-80 oleh Boudewijn Kollen, Gert Kwakkel, Eline Lindeman).

Berdasarkan deskripsi sampel menurut jenis kelamin dan sisi lesi menunjukkan bahwa sampel penelitian pada klp 1 jenis kelamin laki-laki sebanyak 2 (22,22%) orang dan perempuan sebanyak 7 (77,78 %) orang sedangkan pada klp 2 jenis kelamin laki-laki sebanyak 1 (12,52%) orang dan perempuan sebanyak 7 (87,5 %) orang. Pada sampel juga digambarkan tentang sisi lesi dimana didapatkan pada kelompok 1 didapatkan sisi lesi dextra sebanyak 2 (22,22) orang dan sisi sinistra sebanyak 7 (77,78 %) orang. Pada kelompok 2 didapatkan sisi lesi dextra sebanyak 3 (37,5) orang dan sisi sinistra sebanyak 5 (62,5%) orang. Hal

tersebut memberikan gambaran bahwa dalam penelitian ini, jenis kelamin dan sisi lesi bukanlah salah satu pertimbangan yang mempengaruhi aspek penilaian dalam penelitian serta tidak memiliki keterkaitan dengan perkembangan pola jalan.

Pada pengujian hipotesis I dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *paired sample t-test* didapatkan nilai  $P = 0,000$  ( $P < 0,05$ ) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata-rata nilai pola jalan sebelum dan sesudah intervensi berupa aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*. Hal tersebut menunjukkan bahwa intervensi pada kelompok I memberikan perbaikan yang bermakna terhadap pola jalan normal insan pasca stroke.

Langhammer B dan Stanghelle JK, (2010) melakukan penelitian dengan judul "*Can physiotherapy after stroke based on the Bobath concept result in improved quality of movement compared to the motor relearning programme*". Penelitian yang dilakukan di Faculty of Health Sciences, Oslo University College and Sunnaas Rehabilitation Hospital, Oslo, Norway, didapatkan hasil penelitian bahwa kedua metode yaitu Bobath dan MRP memiliki efek yang signifikan pada semua bagian dari kualitas gerak insane stroke. Hal ini di sebabkan karena pada beberapa hari pasca stroke, neuron yang kerusakannya tidak permanen perlahan-lahan mulai menjalankan fungsinya kembali karena adanya peningkatan suplai darah dan pemulihan sistem metabolisme sehingga penyerapan cairan di otak mulai terjadi. *Neuroplasticity* mulai terjadi, karena *neuroplasticity* merupakan proses pengambil alihan fungsi neuron yang kerusakannya telah permanen. Oleh sebab itu, pemulihan terbaik dilakukan pada periode awal pasca stroke.

Plastisitas berawal dari otot, karena motor unit yang bekerja di otot berubah ketika menerima pembelajaran suatu gerakan. Secara langsung, motor unit yang berperan meningkat seiring dengan motor learning. Setelah itu, peningkatan signifikan dari frekuensi motor unit karena latihan yang terus menerus menyebabkan terbentuknya gerakan yang semakin cepat dan lancar. Ini semua akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan dari sel



Purkinje yang berlokasi di serebelum. Pelatihan dengan Metode Bobath meliputi pengaturan postur untuk mempertahankan titik gravitasi dan input sensoris berupa informasi visual, proprioseptif dan auditori yang akan meningkatkan kontrol postural dan stabilitas tubuh.

Selain itu metode Bobath dan *surface Electromyography* dapat meningkatkan kemampuan motorik. Dengan adanya latihan akan meningkatkan kemampuan insan stroke untuk melatih pola gerak pada area lesi, selain itu juga akan meningkatkan kekuatan otot dan peningkatan fleksibilitas jaringan lunak. Dengan meningkatnya kekuatan otot pada tungkai dan *trunk*, insan stroke akan lebih mudah mengkontraksikan otot-otot tungkai serta mengatur lingkup gerak sendi saat berdiri dan dapat mengontrol derajat gerak lutut ketika terjadi perpindahan berat badan (seperti menempatkan kaki pada titik yang tepat).

Ansari NN, Naghdi S, (2007) melakukan penelitian dengan topik "*The effect of Bobath approach on the excitability of the spinal alpha motor neurones in stroke patients with muscle spasticity*". Menunjukkan bahwa dengan aplikasi metode Bobath dapat meningkatkan secara bermakna eksitabilitas *alpha motor neuron* pada insan pasca stroke. Dengan peningkatan tersebut, maka proses pembelajaran motorik dapat terbentuk serta proses adaptasi dan plastisitas pada saraf membantu pemulihan aktivitas gerak pada insan pasca stroke.

Keseimbangan berdiri berhubungan dengan pengaturan postur yang melibatkan sedikit aktivitas otot untuk mempertahankan stabilitas tubuh. Fungsi dari pengaturan postur adalah untuk menjaga tubuh pada posisi yang seimbang. Perubahan pusat gravitasi dapat diperbaiki dengan pengaturan postur yang baik. Dengan Metode Bobath insan stroke akan belajar untuk mengatur posisi mereka sehingga tercipta keseimbangan berdiri yang baik dan berdampak terhadap pola jalan.

Aplikasi metode Bobath memerlukan kemampuan khusus bagi fisioterapis, pemahaman tentang metode Bobath terus mengalami perubahan, sehingga sering kali fisioterapis menganggap telah memberikan pelatihan dengan metode tersebut, namun sesungguhnya telah jauh dari prinsip dasar metode Bobath.

Tyson SF, Connel LA, Busse ME, Lenno S, (2009). Melakukan penelitian dengan judul "*What is Bobath? A survey of UK stroke physiotherapists' perceptions of the content of the Bobath concept to treat postural control and mobility problems after stroke*". Menunjukkan bahwa persepsi fisioterapis tidak seluruhnya

memenuhi konten Metode Bobath terkini karena kebanyakan hanya memahami metode Bobath dari aspek control postural dan fasilitasi saja, padahal metode Bobath terkini mengalami perkembangan dengan pemanfaatan fasilitas/perengkapan latihan dalam aplikasi metode Bobath. Hal ini berarti bahwa dalam penelitian metode Bobath sesungguhnya memerlukan tingkat keterampilan yang memadai.

Pada penelitian ini, aplikasi metode Bobath diberikan oleh fisioterapis dengan standar pemahaman metode Bobath yang baik dengan legitimasi telah mengikuti minimal *Bobath basic course* yang berisikan tentang pendekatan metode Bobath terkini. Dengan demikian, maka hasil penelitian ini diharapkan lebih akurat berdasarkan tingkat pemahaman peneliti terhadap metode Bobath.

Lenno S, Ashburn A, Baxter D, (2006) menghasilkan penelitian dengan judul "*Gait outcome following outpatient physiotherapy based on the Bobath concept in people post stroke*". Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi konsep Bobath dalam pelatihan berjalan menunjukkan bahwa pada fase tertentu menunjukkan perubahan yang sangat baik terutama pada fase *loading Response*, dan *Single support*. Namun demikian pada fase lainnya juga mengalami peningkatan. Sesuai dengan penelitian tersebut juga ditemukan hasil yang sama pada penelitian ini dimana setiap fase mengalami peningkatan, akan tetapi perubahan yang tertinggi rata-rata terjadi pada fase *loading response* (table 5.3) nilai sebelum intervensi ( $1,78 \pm 0,67$ ) dan sesudah intervensi ( $2,89 \pm 0,78$ ) sementara pada fase *initial contact* sebelum intervensi didapatkan ( $1,89 \pm 0,93$ ) dan sesudah intervensi ( $2,44 \pm 0,53$ ).

Van Vliet PM, Lincoln NB, Voxal A, (2005) menghasilkan penelitian dengan judul "*Comparison of Bobath based and movement science based treatment for stroke: a randomised controlled trial*". Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pelatihan dengan dasar Bobath dan ilmu gerak didapatkan hasil bahwa kedua metode tersebut secara bermakna meningkatkan kemampuan gerak insan stroke dan efek terhadap pola gerak pada kedua pendekatan menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna. Hal tersebut dimungkinkan karena secara prinsip pendekatan metode Bobath terkini didasarkan pada pengembangan pola gerak normal dimana kajian tentang pola gerak normal merupakan bagian dari kajian ilmu gerak. Setiap fasilitasi dan mobilisasi serta penggunaan fasilitas pelatihan pada aplikasi Bobath, maka target utama yang diberikan

adalah terbentuknya pola gerak normal berdasarkan analisa gerak dari setiap anggota tubuh. Demikian halnya pada penelitian ini, aplikasi Bobath yang diberikan bukan hanya pada anggota gerak bawah atau tungkai saja, akan tetapi pada bagian tubuh lainnya seperti thorak, neck and head, bahu dan lengan. Gerak normal yang diharapkan pada pola jalan insan pasca stroke dapat di peroleh dengan dukungan dan fasilitasi dari anggota tubuh lainnya, karena dalam konsep ilmu gerak didapatkan koneksi antara postural dengan gerakan pada tungkai yang terbentuk secara otomatis sebagai dasar gerakan. Postur dan anggota gerak lainnya menjadi fasilitator terbentuknya gerakan dengan pola normal pada tungkai saat melakukan aktivitas berjalan.

Lenno S, (2001) menghasilkan penelitian dengan judul "*Gait re-education based on the Bobath concept in two patients with hemiplegia following stroke*". Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa aplikasi metode Bobath meningkatkan pola gerak normal dengan peningkatan jarak gerak sendi pada sendi panggu dan lutut, serta pergerakan pelvis dan ankle. Dengan peningkatan jarak gerak pada sendi-sendi tersebut, maka dapat menjadi fasilitas untuk dapat melakukan pola gerak normal khususnya pola gerak dalam aktivitas berjalan. Komponen gerak tersebut mengarah pada kemampuan insane stroke melakukan perpindahan berat badan dan pembentukan *single support* yang adekuat.

Pengujian hipotesis II dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *paired sample t-test* didapatkan nilai  $P = 0,007$  ( $P < 0,05$ ) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata-rata nilai pola jalan sebelum dan sesudah intervensi berupa aplikasi metode Konvensional. Hal tersebut menunjukkan bahwa intervensi pada kelompok II memberikan perbaikan yang bermakna terhadap pola jalan normal insan pasca stroke.

Metode konvensional dari beberapa wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini umumnya menggunakan multimodalitas fisioterapi seperti *Infra red therapy*, *Micro Wave Diathermy* dan *Electrical Stimulation therapy* sementara itu beberapa program pelatihan yang diberikan antara lain latihan pasif ROM, aktif ROM, *Proprioceptive neuromuscular facilitation*, dan latihan fungsional. Dari beberapa program tersebut juga mampu meningkatkan aktifitas motorik, sensitifitas reseptor dan juga proses pembelajaran motorik terjadi dari setiap gerakan pada pelatihan PNF dan latihan fungsional serta senam stroke.

Dias D, Laíns J, Pereira A, Nunes R, Caldas J, Amaral C, Pires S, Costa A, Alves P, Moreira M, Garrido N, Loureiro L, (2007) menghasilkan penelitian yang di lakukan di Clinic of Physical Medicine and Rehabilitation, Gouveia, Portugal dengan judul penelitian "*Can we improve gait skills in chronic hemiplegics? A randomised control trial with gait trainer*". Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa latihan berjalan dapat meningkatkan kemampuan berjalan namun tidak pada semua aspek pola jalan. Dari kesimpulan yang dihasilkan dalam penelitian tersebut, maka sesungguhnya setiap bentuk aktivitas latihan dengan metode apapun akan dapat meningkatkan kemampuan gerak insane stroke, hanya sangat dimungkinkan tidak efektifnya pencapaian target intervensi atau terbentuknya pola gerak yang tidak normal.

Pola gerak tidak normal akan mengakibatkan terbentuknya aktivitas yang tidak efisien atau tidak ekonomis. Jika pola gerak tidak normal tersebut terus-menerus dilakukan, maka akan terjadi proses adaptasi yang mengakibatkan kompensasi gerak dan kesulitan gerak yang permanen.

Perbedaan yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah metode konvensional melibatkan beberapa tehnik latihan dan tidak hanya mengarah pada latihan berjalan, akan tetapi juga mengarah pada bentuk-bentuk stimulasi yang diberikan.

Secara teoritis neuroplastisitas dimungkinkan terjadi jika terdapat aktifitas neuromuskuler dari berbagai kegiatan dan dilakukan secara berulang. Setiap pengulangan gerakan akan membentuk proses pembelajaran motorik pada kemampuan fungsional insan stroke yang sangat dipengaruhi oleh kemampuan insan stroke mengikuti instruksi. Sehingga dengan latihan fungsional apapun juga akan berdampak terhadap proses pembelajaran motorik.

Pengujian hipotesis III dengan menggunakan uji beda dua rata-rata yaitu *Independent sample t-test* didapatkan nilai  $P = 0,003$  ( $P < 0,05$ ) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata-rata nilai pola jalan kelompok perlakuan I (Aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*) dengan kelompok perlakuan II (Aplikasi Metode Konvensional). Pada pengujian hipotesis satu arah menunjukkan  $P < 0,05$ , Hal tersebut menunjukkan bahwa intervensi pada kelompok I (Aplikasi metode Bobath dan *surface Electromyography*) lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan intervensi pada kelompok II (Aplikasi Metode Konvensional)

dalam memperbaiki pola jalan normal insan pasca stroke.

Sangat dimungkinkan adanya variabel pengganggu misalnya kegiatan sampel lainnya (misalnya kurangnya beraktivitas di kamar, tidak adanya pengulangan latihan oleh keluarga), tidak ada atau kurangnya motivasi latihan dari sampel maupun keluarga, pengukuran yang kurang baik, kedisiplinan latihan sampel, atau mungkin saja gerakan dan durasi dari intervensi metode Bobath dan sEMG serta metode konvensional itu sendiri. Selain itu, aplikasi metode Bobath yang terkini memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi.

Kim Brock (2002), memberikan sanggahan atas penelitian yang dilakukan oleh Langhammer B (2000), dimana pada penelitian tersebut dinyatakan bahwa Metode *Motor re-learning Program* lebih efektif dibandingkan metode Bobath. Sanggahan tersebut tertuang dalam *Australian Journal Physiotherapy* (2002) Vol. 48. Dimana dinyatakan bahwa yang dilakukan oleh Langhammer B dapat dipastikan memiliki tingkat akurasi yang lemah karena konsep Bobath terkini telah memiliki banyak perubahan dasar neurosain yang menjadi landasan berfikir para Bobath terapis.

Dengan demikian, maka sangat dimungkinkan pula Pendekatan Bobath yang digunakan pada penelitian ini masih perlu pengembangan dan pendalaman yang adekuat melalui proses belajar dan pelatihan lebih insentif. Untuk mengantisipasi kemungkinan tersebut, maka aplikasi metode Bobath diberikan oleh fisioterapis dengan pengawasan dan arahan peneliti dimana peneliti sendiri telah tersertifikasi menjadi fisioterapis dengan penguasaan Metode Bobath.

Untuk itu, sangat diperlukan penelitian lebih lanjut lagi mengenai pola jalan insan stroke dimulai dari durasi latihan yang tepat, variasi gerakan, hingga cara-cara memotivasi pasien agar bersemangat pada saat latihan.

## Kesimpulan

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa Aplikasi metode Bobath dan *Surface Elec-tromyography* memperbaiki pola jalan normal pada insan pasca stroke. Aplikasi metode konvensional memperbaiki pola jalan normal pada insan pasca stroke. Metode Bobath dan *Surface Electromyography* lebih efektif daripada metode konvensional untuk memperbaiki pola jalan normal pada insan pasca stroke.

## Daftar Pustaka

- Arif W, 2008, "Pengaruh pemberian PNF terhadap kekuatan fungsi prehension pada pasien stroke hemoragic dan non hemoragic", *Jurnal Fisioterapi Indonusa*, ISSN: 1858-4047 Vol. 8 No. 1 April 2008 hal 83 – 108.
- Budiarto Eko, 2003, "Biostatistika, untuk kedokteran dan kesehatan masyarakat", Jakarta, EGC.
- Carr, JH. Shepherd, RB, 2004, "*Stroke Rehabilitation, guideliness for exercise & training optimize motor skills*", UK, Butterworth Heinemann.
- Daniel, Wayne W, 1995, "*Biostatistics, A Foundation for Analysis in the Health Sciences*", New York, John wiley & Sons, inc.
- Domholdt E, 2000, "*Physical Therapy Research, Principles and Applications*", 2<sup>nd</sup> Edition, London, WB Saunders Company.
- Duvernoy HM, 2005, "*The Human Hippocampus, Functional Anatomy, Vascularization*", Third Edition. NY, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Feigin, Valery, 2006, "*Stroke*", Jakarta, Bhuana Ilmu Populer.
- Gallahue, D. L, 1998, "*Understanding Motor Development*", USA, McGraw Hill companies.
- Ganong, W.F, 2003, "Fisiologi Kedokteran", Ed.20. Jakarta, EGC.
- Goodman. Cavallaro, C. and Boissonnault, G.W, 1998, "*Pathology : Implication for the physical therapist*", Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Hendelman, W, 2006, "*Atlas of Functional Neuroanatomy*", 2Sc. Ed. Boca Raton, CRC Press.
- Hiks, Carolyn M, 1995, "*Reseach for Physiotherapists, Project Design and Analysis*", USA, Churchill Livingstone.
- Irfan, M, 2010, "*Fisioterapi Bagi Insan Stroke*", Yogyakarta, Graha Ilmu.

- Kisner, Carolyn and Colby, Lynn Allen. 1996, "Therapeutic Exercise Foundations and Techniques, Third Edition", Philadelphia, FA Davis company.
- Leonard, Charles T, 1998, "The Neuroscience of Human Movement", USA, Mosby.
- Magoun, HW, 2005, "American Neuroscience in The Twentieth Century", Tokyo, AA Balkema Publisher.
- Marlow, C, 2008, "Stroke Practical Management", 3th. Ed. UK, Blackwell Publishing.
- Noback RC, Strominger LN, Demares RJ, Ruggeiro DA, 2005, "The Human Nervous System", Sixth Edition, NY, Humana Press.
- Purves D, Ugustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC, Lamantania AS, Mcnamara JO, William SM, 2004, "Neuroscience, Third Edition", USA, Sinauer Associates Publishers.
- Ropper AH, Brown RH, 2005. *Principle of Neurology, Eighth Edition*, NY, McGraw Hill Companies
- Rohkamm R, 2004, "Color Atlas Neuro-logy", NY, Thieme Stuttgart.
- Sherwood, Lauralee, 2001, "Fisiologi Manusia: dari sel ke sistem", Jakarta, EGC.
- Smith, Laura K, 1996, "Brunnstrom's Clinical Kinesiology", Fifth Edition. Philadelphia, F.A Davis Company.
- Sugiyono, 2004, "Statistik Non Parametris", untuk penelitian, Bandung, Alfabeta
- Jemi Susanti, 2008, "Pengaruh penerapan Motor Re Learning Programme terhadap peningkatan keseimbangan berdiri pada pasien stroke hemiplegic", Jurnal Fisioterapi Indonusa, ISSN: 1858-4047 Vol. 8 No. 2 Oktober 2008 hal 109 – 126.
- Thomson, Ann. Alison, Skinner. Joan, Piercy, 1991, "Tidy's Physiotherapy", Great Britain, Butterworth-Heinemann.
- Warlow C.P., Dennis M.S, 1996, "Stroke : a practical guide to management, UK, Blackwell Science.
- White, SJ, 2008, "USMLE Raod Map Neuroscience", 2Sc. Ed. New York, McGraw Hill companies
- Zasler. ND. Katz, ID. Zafonte, 2007, "Brain Injury Medicine, Principles and practice", New York, Demos Medical Publishing.