



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS LATIHAN *CLOSED KINETIC CHAIN* (CKC) DAN *OPEN KINETIC CHAIN* (OKC) PADA EKSTREMITAS BAWAH TERHADAP KESEIMBANGAN PASIEN PASCA STROKE FASE KRONIK**

**LAPORAN PENELITIAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Laporan penelitian ini diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan sebutan  
Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi**

**dr. MUHAMMAD KAMALUDDIN KACARIBU  
22041417310002**

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-I  
ILMU KEDOKTERAN FISIK DAN REHABILITASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS LATIHAN *CLOSED KINETIC CHAIN* (CKC) DAN OPEN KINETIC CHAIN (OKC) PADA EKSTREMITAS BAWAH TERHADAP KESEIMBANGAN PASIEN PASCA STROKE FASE KRONIK**

Disusun oleh

**dr. MUHAMMAD KAMALUDDIN KACARIBU**  
**22041417310002**

**Telah disetujui**

Semarang, 12 Februari 2021

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**dr. Robby Tjandra K, Sp.KFR**  
**NIP: 19710104 200912 1001**

**dr. Hari Peni Julianti, M.Kes, Sp.KFR-K,**  
**FISPH, FISCN**  
**NIP: 19700704 199802 2001**

**Ketua Program Studi**

**dr. Tanti Ajoe K, Sp.KFR-K, M.Si Med**  
**19681219 200812 2001**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : dr. Muhammad Kamaluddin Kacaribu  
NIM : 22041417310002  
Program Studi : PPDS-I Ilmu Kedokteran Fisik dan  
Rehabilitasi Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro  
Judul KTI : Perbandingan Efektivitas Latihan *Closed Kinetic Chain* (CKC) dan *Open Kinetic Chain* (OKC) pada Ekstremitas Bawah terhadap Keseimbangan Pasien pasca Stroke Fase Kronik

Dengan ini menyatakan bahwa:

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- (b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
- (c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 12 Februari 2021  
Yang membuat pernyataan,

dr. Muhammad Kamaluddin Kacaribu

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas rahmat dan anugerah-Nya maka saya dapat menyelesaikan karya akhir laporan penelitian ini.

Karya akhir laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis I (PPDS-I) Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, atas perkenannya sehingga saya dapat menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis I (PPDS-I) Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang
3. Direktur RSUP dr. Kariadi Semarang, atas kesempatan yang diberikan sehingga saya dapat menempuh Program Pendidikan Dokter Spesialis I (PPDS-I) Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
4. dr. Sri Wahyudati, Sp.KFR-K, Ketua Kelompok Staf Medik (KSM) Rehabilitasi Medik RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
5. dr. Tanti Ajoe K, Sp.KFR-K, M.Si Med, Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan
6. dr. Erna Setiawati, Sp.KFR-K, MSi.Med, Sekretaris Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas

Diponegoro, Semarang, yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.

7. dr. Robby Tjandra K, Sp.KFR, anggota Kelompok Staf Medik (KSM) Rehabilitasi Medik RSUP Dr. Kariadi, guru saya serta pembimbing penelitian saya, yang telah memberikan bimbingan, dorongan nasihat dan petunjuk selama pendidikan dan menyelesaikan laporan penelitian ini.
8. dr. Hari Peni Julianti, M.Kes, Sp.KFR, FISPH, FISCM, Staf pengajar Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi FK Undip, guru saya serta pembimbing penelitian saya, yang telah memberikan bimbingan, dorongan nasihat dan petunjuk selama pendidikan dan menyelesaikan laporan penelitian ini.
9. dr. Lanny Indriastuti, Sp.KFR-K, anggota Kelompok Staf Medik (KSM) Rehabilitasi Medik RSUP Dr. Kariadi, guru saya yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
10. dr. Endang Ambarwati, Sp.KFR-K, anggota Kelompok Staf Medik (KSM) Rehabilitasi Medik RSUP Dr. Kariadi, guru saya yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
11. dr. Rudy Handoyo, Sp.KFR-K, anggota Kelompok Staf Medik (KSM) Rehabilitasi Medik RSUP Dr. Kariadi, guru saya yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
12. dr. Surya Widjaya, Sp.S, guru saya, yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
13. dr. A. Marlina, Sp.KFR-K, guru saya, yang telah memberikan bimbingan, dorongan nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
14. dr. Handojo Pudjowidyanto, Sp.S (Alm), guru saya, yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
15. dr. I Made Widagda, Sp.KFR, anggota Kelompok Staf Medik (KSM) Rehabilitasi Medik RSUP Dr. Kariadi, guru saya, yang telah memberikan bimbingan, dorongan nasihat dan petunjuk selama pendidikan.
16. dr. Rahmi Isma AP, Sp.KFR-K, MSi.Med, Staf pengajar Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi FK Undip, guru saya, yang telah memberikan bimbingan, dorongan, nasihat dan petunjuk selama pendidikan.

17. Prof. dr. Amin Husni, PAK, Sp.S(K) sebagai penguji metodologi dalam penyelesaian laporan hasil penelitian ini.
18. Seluruh teman sejawat PPDS 1 Program Studi IKFR Fakultas Kedokteran UNDIP, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama pendidikan saya.

Saya menyadari bahwa penyusunan laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik serta saran yang membangun sungguh saya harapkan demi perbaikan laporan hasil penelitian ini.

Semarang, 12 Februari 2021

dr. Muhammad Kamaluddin Kacaribu  
Peneliti

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan khusus .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	11
2.1 Stroke.....	11
2.1.1 Definisi Stroke .....	11
2.1.2 Epidemiologi Stroke .....	12
2.1.3 Faktor Risiko Pasca stroke.....	12
2.1.4 Klasifikasi Stroke.....	14
2.2 Gangguan Keseimbangan pada Stroke .....	15
2.2.1 Pengertian Keseimbangan .....	15
2.2.2 Peran Keseimbangan .....	16
2.2.3 Keseimbangan dalam Sistem Kontrol Postural .....	16
2.2.4 Mekanisme Sensorimotor dalam Membentuk Keseimbangan .....	17
2.2.5 Patofisiologi Gangguan Keseimbangan Pasien Stroke .....	19
2.2.6 Kelemahan Otot Skelet Pasien Stroke .....	22
2.2.7 Asesmen Keseimbangan .....	30

2.2.8 Intervensi Rehabilitasi Medik pada Gangguan Keseimbangan Pasien	
Stroke .....	39
<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS ...</b>	<b>46</b>
3.1 Kerangka Teori .....	46
3.2 Kerangka Konsep .....	47
3.3 Hipotesis .....	47
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	48
4.2 Jenis Penelitian .....	48
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	49
4.4 Populasi dan Sampel .....	49
4.4.1 Populasi Target .....	49
4.4.2 Populasi Terjangkau .....	49
4.4.3 Sampel Penelitian .....	49
4.5 Cara Sampling .....	50
4.6 Besar Sampel .....	51
4.7 Perlakuan.....	51
4.8 Variabel Penelitian.....	52
4.8.1 Variabel Bebas.....	52
4.8.2 Variabel Terkait .....	52
4.8.3 Variabel Perancu.....	52
4.9 Protokol Penelitian .....	52
4.10 Alur Penelitian .....	54
4.11 Definisi Operasional .....	55
4.12 Analisa Data.....	57
4.13 Jadwal Penelitian .....	58
4.14 Etika dan Biaya Penelitian .....	58
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Karakteristik Subyek Penelitian .....	61
5.2 Perbandingan Efektivitas Latihan CKC dan OKC pada Ekstremitas Bawah terhadap Keseimbangan.....	61



BAB VI PEMBAHASAN.....	64
6.1 Karakteristik Subyek Penelitian .....	64
6.2 Perbandingan Efektivitas Latihan CKC dan OKC pada Ekstremitas Bawah terhadap Keseimbangan.....	64
6.3 Keterbatasan Penelitian .....	68
BAB VII SIMPULAN DAN SARAN .....	69
7.1 Simpulan.....	69
7.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Jurnal penelitian sebelumnya.....	6
Tabel 2	Karakteristik Tipe Serat Otot.....	24
Tabel 3	Program <i>Progressive Resistance Training</i> DeLorme.....	43
Tabel 4	Karakteristik latihan OKC dan CKC.....	47
Tabel 5	Data karakteristik subyek penelitian.....	64
Tabel 6	Distribusi data BBS sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok.....	65
Tabel 7	Perbedaan BBS sebelum dan setelah intervensi pada kedua kelompok serta perbedaan peningkatan BBS antara kelompok OKC dan CKC .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Sistem sensorimotor menjaga keseimbangan.....	20
Gambar 2	Kurva Holten.....	43
Gambar 3	Latihan CKC.....	46
Gambar 4	Latihan OKC.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ethical Clearence</i> .....	76
Lampiran 2	<i>Informed Conccent</i> .....	78
Lampiran 3	Lembar pengumpulan data.....	79
Lampiran 4	Protokol Latihan OKC.....	80
Lampiran 5	Protokol Latihan CKC .....	84
Lampiran 6	Pemeriksaan <i>Berg Balance Scale</i> (BBS).....	87
Lampiran 7	<i>Montreal Cognitive Assesment-INA</i> .....	92
Lampiran 8	Protokol Kegawatdaruratan Selama Latihan.....	93
Lampiran 9	Kartu Pencatatan Tanda Vital Selama Latihan.....	96
Lampiran 10	<i>Beck Depression Inventory II</i> (BDI-II).....	98
Lampiran 11	<i>Joint Position Sense Test</i> .....	103
Lampiran 12	Data Penelitian.....	104
Lampiran 13	Foto Sampel Penilaian BBS, Latihan CKC dan Latihan OKC.....	118

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Pengaruh latihan *Closed Kinetic Chain* (CKC) dan *Open Kinetic Chain* (OKC) terhadap keseimbangan pasien pasca stroke belum banyak diteliti. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan efektivitas latihan CKC dan OKC pada ekstremitas bawah terhadap keseimbangan pasien pasca stroke fase kronik

**Metode:** Penelitian ini merupakan *quasi experimental pre and post controlled trial group design*. Pasien dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok CKC (kelompok yang mendapatkan latihan CKC) dan kelompok OKC (kelompok yang mendapatkan latihan OKC). Kedua kelompok mendapatkan latihan 2 kali setiap minggu selama 6 minggu. Penilaian keseimbangan yang diukur dengan BBS (*Berg Balance Scale*) dilakukan sebelum perlakuan dan pada satu hari setelah sesi terakhir perlakuan (sesi ke-12).

**Hasil:** Nilai rerata BBS kelompok CKC dan OKC sebelum intervensi masing-masing  $46,00 \pm 4,82$  dan  $45,22 \pm 4,82$ . Dari uji Mann Whitney diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan nilai rerata BBS sebelum intervensi antara kelompok CKC dan OKC ( $p > 0,05$ ). Pada uji Wilcoxon diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan BBS sebelum dan setelah intervensi pada kelompok CKC ( $p < 0,05$ ). Begitu juga dari uji t berpasangan terdapat perbedaan yang signifikan BBS sebelum dan setelah intervensi pada kelompok OKC ( $p < 0,05$ ). Ketika dibandingkan perbedaan BBS sebelum dan setelah intervensi kelompok CKC dan OKC ditemukan bahwa kelompok CKC memiliki perbedaan BBS yang signifikan dibandingkan kelompok OKC ( $p < 0,05$ )

**Kesimpulan:** Latihan CKC dan OKC meningkatkan keseimbangan pasien pasca stroke fase kronik. Latihan CKC meningkatkan keseimbangan pasien pasca stroke fase kronik lebih baik dibandingkan latihan OKC

**Kata kunci:** Latihan *Closed Kinetic Chain* (CKC), Latihan *Open Kinetic Chain* (OKC), Keseimbangan, *Berg Balance Scale* (BBS), Stroke.

## ABSTRACT

**Introduction:** The effect of Closed Kinetic Chain (CKC) and Open Kinetic Chain (OKC) exercises on the balance of post-stroke patients has not been widely studied. The purpose of this study is to compare the effectiveness of CKC and OKC exercises in the lower extremities on the balance of chronic stroke patients.

**Methods:** This study is a quasi experimental pre and post controlled trial group design. Patients were divided into 2 groups, namely the CKC group (the group that received CKC exercise) and the OKC group (the group that received OKC exercise). Both groups received exercise 2 times per week for 6 weeks. Balance assessment as measured by BBS (Berg Balance Scale) was carried out before treatment and on one day after the last treatment session (12<sup>th</sup> session).

**Results:** The mean BBS values of the CKC and OKC groups before the intervention were  $46.00 \pm 4.82$  and  $45.22 \pm 4.82$ , respectively. From the Mann Whitney test, it was found that there was no significant difference in the mean BBS before intervention between the CKC and OKC groups ( $p > 0.05$ ). In the Wilcoxon test, it was found that there was a significant difference in BBS before and after the intervention in the CKC group ( $p < 0.05$ ). Likewise, from the paired t test there was a significant difference in BBS before and after the intervention in the OKC group ( $p < 0.05$ ). When comparing the difference in BBS before and after the intervention of the CKC and OKC groups, it was found that the CKC group had a significant difference in BBS compared to the OKC group ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** CKC and OKC exercises improve the balance of chronic stroke patients. CKC exercise improves the balance of chronic stroke patients better than OKC exercise

**Keywords:** Closed Kinetic Chain (CKC) Exercise, Open Kinetic Chain (OKC) Exercise, Balance, Berg Balance Scale (BBS), Stroke.