

# "PENGARUH PEMBERIAN *MOTOR RELEARNING PROGRAM* TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL UPPER LIMB PADA PASIEN POST-STROKE ISKEMIK"

Muhammad Rafi Ryananda<sup>1</sup>, Ganesh P D Kurniawan<sup>2</sup>, Roikhatul Jannah<sup>3</sup>,

<sup>123</sup>Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta III, Jakarta Timur, DKI Jakarta

Email: [roikha79@gmail.com](mailto:roikha79@gmail.com)

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** Penyakit Tidak Menular (PTM) menyebabkan 41 juta kematian setiap tahunnya yang setara dengan 74% jumlah keseluruhan kematian global. Jumlah kematian terbanyak akibat PTM terdapat pada penyakit kardiovaskular (penyakit jantung dan stroke) sebanyak 17,9 juta kematian per tahun. Stroke menjadi penyebab kedua mortalitas dan disabilitas di dunia. Penyakit ini identik dengan periode latensi lama atau kronis yang menyebabkan gangguan fungsional, serta mengalami penurunan kualitas hidup. Gangguan pada *upper limb* terjadi sekitar 50–80% pasien stroke akut dan 50% pasien pada fase kronis. Sebaliknya, hampir 85% dapat berjalan secara mandiri dalam waktu 6 bulan. Salah satu intervensi fisioterapi yaitu *Motor Relearning Program* (MRP). **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental dengan *two group pretest post-test* untuk melihat pengaruh pemberian MRP 3 kali per minggu selama 4 minggu terhadap kemampuan fungsional *upper limb* di PSBD Budi Bhakti II Jakarta. Jumlah sampel keseluruhan 14 orang dengan kelompok perlakuan (n:7) mendapatkan intervensi MRP dan kelompok kontrol (n:7) penanganan konvensional. Alat ukur menggunakan *Fugl-Meyr for Upper Extremity* (FMA-UE) sebelum dan setelah 12 kali pertemuan. Hasil pengukuran dilakukan analisa data distribusi frekuensi, uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk Test*, perbedaan sebelum dan sesudah dengan *Paired Sample T-Test*, dan perbedaan pengaruh antar kelompok dengan *Independent T-Test*. **Hasil:** Setelah dilakukan intervensi, diperoleh peningkatan FMA-UE kelompok MRP (42,86-47,29) dan konvensional (38,57-40,57). Beda sebelum dan sesudah pada MRP ( $p=0,000$ ) dan konvensional ( $p=0,006$ ). Perbedaan pengaruh antar kelompok sebelum intervensi ( $p=0,194$ ) dan sesudah intervensi ( $p=0,003$ ). **Simpulan:** MRP dapat menjadi rekomendasi sebagai latihan untuk meningkatkan kemampuan fungsional *upper limb* pada pasien post-stroke iskemik.

**Kata Kunci:** Stroke, *Upper Limb*, MRP

## "THE EFFECT OF MOTOR RELEARNING PROGRAM ON UPPER EXTREMITY FUNCTIONAL ABILITY IN POST-ISCHEMIC STROKE PATIENTS"

### ABSTRACT

**Introduction:** Non-communicable diseases (NCDs) cause 41 million deaths annually, accounting for 74% of all global deaths. The highest mortality from NCDs is attributed to cardiovascular diseases (heart disease and stroke), with approximately 17.9 million deaths per year. Stroke is the second leading cause of mortality and disability worldwide. This condition is characterized by a long latency or chronic phase that results in functional impairments and reduced quality of life. Upper limb impairments occur in approximately 50–80% of acute stroke patients and persist in 50% of patients in the chronic phase. In contrast, nearly 85% of stroke survivors regain independent ambulation within 6 months. One physiotherapeutic intervention used is the *Motor Relearning Program* (MRP). **Methods:** This study employed a quasi-experimental design with a *two-group pretest-posttest* approach to investigate the effect of MRP administered three times per week for four weeks on upper limb functional ability at PSBD Budi Bhakti II Jakarta. The total sample consisted of 14 participants, with the treatment group (n=7) receiving MRP intervention and the control group (n=7) receiving conventional therapy. Functional ability was assessed using the *Fugl-Meyer Assessment for Upper Extremity* (FMA-UE) before and after 12 sessions. Data analysis included frequency distribution, normality testing using the *Shapiro-Wilk Test*, within-group comparisons using the *Paired Sample T-Test*, and between-group comparisons using the *Independent T-Test*. **Results:** Following the intervention, FMA-UE scores improved in both the MRP group (from 42.86 to 47.29) and the conventional group (from 38.57 to 40.57). The within-group differences were statistically significant for both the MRP group ( $p=0.000$ ) and the conventional group ( $p=0.006$ ). The between-group comparison showed no significant difference prior to the intervention ( $p=0.194$ ), but a significant difference was observed after the intervention ( $p=0.003$ ). **Conclusion:** The *Motor Relearning Program* (MRP) can be recommended as an effective intervention to enhance upper limb functional ability in post-ischemic stroke patients.

**Keyword:** Stroke, *Upper Limb*, MRP.

### PENDAHULUAN

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan penyebab utama kematian global yang menyebabkan 41 juta kematian setiap tahunnya yang setara dengan 74% jumlah keseluruhan kematian global. Jumlah kematian terbanyak akibat PTM terdapat pada penyakit kardiovaskular (penyakit jantung dan stroke) sebanyak 17,9 juta kematian per tahun<sup>1</sup>. Di Indonesia, stroke menyumbang 18,4% dari total kematian akibat

PTM pada usia  $\geq 15$  tahun, dengan prevalensi tinggi pada usia lanjut atau lansia. Terdistribusi pada rentang usia 55-64 tahun, 65-75 tahun, dan 75 tahun ke atas, masing-masing sebesar 23,6%, 35,4%, dan 41,3%<sup>2</sup>. Individu lansia mengalami penurunan peran dan fungsi fisiologis tubuh akibat proses penuaan sehingga mengakibatkan banyak muncul PTM, salah satunya stroke<sup>3</sup>. Stroke merupakan suatu kondisi gangguan pada sistem saraf pusat yang terjadi akibat gangguan suplai darah ke otak, baik karena sumbatan (iskemik) maupun perdarahan (hemoragik). Stroke iskemik, yang menjadi fokus utama penelitian ini, terjadi karena obstruksi aliran darah ke area tertentu di otak, menyebabkan jaringan otak mengalami hipoksia hingga nekrosis. Proses ini menimbulkan serangkaian gangguan neurologis, mulai dari kelemahan otot, gangguan bicara, hingga defisit kognitif<sup>4</sup>.

Salah satu dampak utama stroke adalah gangguan fungsi ekstremitas atas (*upper limb*) yang terjadi pada 50–80% pasien mengalami penurunan kemandirian dalam aktivitas sehari-hari. Sebaliknya, hampir 85% pasien stroke dapat berjalan secara mandiri dalam waktu 6 bulan<sup>5</sup>. Intervensi fisioterapi menjadi penting dalam pemulihan gerak dan fungsi, salah satunya melalui pendekatan *Motor Relearning Program* (MRP) yang efektif menstimulasi neuroplastisitas dan meningkatkan kemampuan fungsional melalui latihan tugas spesifik. MRP merupakan pendekatan pemulihan gerak dan fungsi berorientasi tugas (*task-specific training*) yang menekankan pembelajaran motorik aktif melalui stimulasi, pengulangan, dan umpan balik sensorimotor<sup>6</sup>.

Pendekatan MRP menstimulasi neuroplastisitas otak pada pasien post-stroke input dan aktivitas fungsional berulang sehingga berdampak terhadap reorganisasi kortikal<sup>7</sup>. Proses plastisitas berjalan melalui aktivitas neurorestorasi endogen (kemampuan otak untuk merestrukturisasi dan merekrut neuron utuh lainnya sebagai reaksi terhadap stimulus latihan) dengan membentuk penguatan sinaptik sehingga MRP diharapkan dapat mengembalikan kemampuan fungsional pada pasien post-stroke<sup>8</sup>. Penguatan sinaptik pada korteks pusat motorik dapat distimulasi dengan memperbanyak inisiasi gerakan secara aktif. Hal ini akan mempengaruhi proses transmisi informasi berupa perintah gerakan melalui traktus kortikospinalis menuju otot-otot upper limb menjadi lebih maksimal sehingga kemampuan fungsional upper limb dapat berangsur optimal<sup>9</sup>.

Beberapa studi menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan fungsional *upper limb* pasca-stroke dengan pendekatan MRP. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji statistik pada 30 subjek penelitian dalam nilai rerata pretest dan post-test menggunakan alat ukur *Fugl-Meyer Assessment of Upper Extremity* (FMA-UE) masing-masing sebesar 31,2 dan 54,13. Selanjutnya, data yang didapat dilakukan uji pengaruh menggunakan *Paired Sample T-Test* dengan *p value* sebesar  $< 0,001$  yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada rerata nilai kemampuan upper limb sebelum dan sesudah diberikan intervensi<sup>10</sup>. Pada penelitian lainnya, enam studi menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan terhadap fungsi *upper limb* menggunakan pendekatan MRP<sup>11</sup>. Sebuah studi literatur menunjukkan dua dari sepuluh studi menunjukkan MRP untuk *upper limb* pada pasien stroke kronik menunjukkan inkonsistensi hasil dari pemberian MRP dibandingkan dengan intervensi pembanding, seperti bobath dan teknik brunstorm. MRP memiliki hasil yang lebih signifikan dibandingkan dengan bobath, namun tidak lebih signifikan dibandingkan teknik brunstorm. Inklusi usia subjek penelitian tersebut yaitu pasien stroke pada rentang usia 35-70 tahun<sup>12</sup>.

Kemampuan fungsional *upper limb* mengacu pada kapasitas seseorang untuk melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri, seperti makan, berpakaian, atau meraih benda<sup>13</sup>. Faktor yang memengaruhi kemampuan ini meliputi keparahan stroke, lokasi lesi, waktu mulai fisioterapi, integritas traktus kortikospinalis, serta faktor psikososial seperti motivasi dan dukungan keluarga<sup>14</sup>. Salah satu alat ukur yang banyak digunakan untuk menilai kemampuan fungsional *upper limb* adalah *Fugl-Meyer Assessment of Upper Extremity* (FMA-UE). Alat ini berbasis pada kerangka pemulihan neurologis pasca stroke yang dirancang oleh Twitchell dan Brunstrom, dengan skor maksimal 66 poin. FMA-UE memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi serta dapat digunakan pada berbagai fase pemulihan stroke<sup>15</sup>.

Panti Sosial Bina Daksa Budi Bhakti II atau yang selanjutnya disebut PSBD Budi Bhakti II merupakan salah satu tempat yang disediakan oleh pemerintah Provinsi Jakarta untuk menunjang kesejahteraan lansia terlantar, khususnya di daerah DKI Jakarta. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, kisaran jumlah warga binaan yang terdapat pada panti tersebut sebanyak 472 orang dengan 50% diantaranya dengan kondisi stroke pada usia 55-75 tahun. Masalah terkait gerak dan fungsi berupa gangguan pada kemampuan fungsional *upper limb* menyumbang sebanyak 37% warga binaan dengan kondisi stroke. Metode intervensi fisioterapi yang biasa diterapkan pada warga binaan yaitu terapi latihan dan pemberian TENS.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait pengaruh pemberian *Motor Relearning Program* terhadap kemampuan fungsional *upper limb* pada pasien post-stroke iskemik.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimental dengan desain penelitian *two group*

*pretest post-test*. Penelitian ini melibatkan dua kelompok subjek dengan adanya kelompok kontrol atau perbandingan. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian dua kali yaitu *pretest* dan *post-test* pada masing-masing kelompok, untuk mengevaluasi pengaruh intervensi dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah pemberian intervensi. Setelah itu, antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol dilakukan pengujian untuk membandingkan pengaruh antara kedua kelompok.

Populasi dan sampel penelitian yang digunakan adalah seluruh warga binaan pasca stroke fase kronik di Panti Sosial Bina Daksa Budi Bhakti 2 dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel diambil secara *purposive sampling*. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan rumus Lemeshow, diperoleh 13 subjek dan ditambahkan 10% sebagai antisipasi *dropout* menjadi 14 responden, masing-masing 7 orang untuk kelompok intervensi dan kontrol. Kriteria inklusi, sebagai berikut: 1) Pasien stroke berusia 55-75 tahun, 2) pasien terdiagnosis stroke iskemik, 3) memiliki tingkat kognitif dengan nilai MMSE minimal 23 poin, 4) berada pada fase stroke kronik  $\geq 6$  bulan, 5) memiliki gangguan motorik pada *upper limb* dengan nilai *Fugl-Meyer Assesment of Upper Extremity* minimal 33 poin dari 66 poin. Semakin tinggi poin menunjukkan semakin baik kondisi subjek, 6) mampu berkomunikasi dengan baik, 7) mampu mengikuti instruksi dengan baik, dan 8) menyetujui informed consent yang diberikan.. Adapun kriteria eksklusi: 1) Tidak kooperatif dan 2) pasien memiliki penyakit penyerta yang memperberat kondisi pasien (contoh: jantung, liver, paru-paru, epilepsi, gagal ginjal).

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto (KEPK-UMP) dengan nomor registrasi: KEPK/UMP/261/I/2025.

## HASIL

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Panti Sosial Bina Daksa Budi Bhakti II atau yang selanjutnya disebut dengan PSBD Budi Bhakti II merupakan salah satu fasilitas sosial yang dikelola oleh Dinas Sosial Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Panti ini berlokasi di Jl. Cendrawasih VI No.9, RT.8/RW.7, Kelurahan Cengkareng Barat., Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. PSBD Budi Bhakti II memiliki regulasi penanganan khusus yaitu terkait pelayanan rehabilitasi sosial untuk warga yang terlantar. Warga yang berada dalam pengelolaan panti disebut warga binaan. Rehabilitasi sosial juga mencakup pada aspek kesehatan warga binaan. Panti ini memiliki fasilitas untuk menunjang kondisi kesehatan pasien, diantaranya adanya tim medis oleh perawat dan dokter, obat-obatan, dan tenaga fisioterapis. Tenaga fisioterapis menunjang dalam pemeliharaan gerak dan fungsi warga binaan untuk mengerjakan aktivitas sehari-harinya. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, didapati jumlah populasi warga binaan lansia yang berada di PSBD Budi Bhakti II sebanyak 472 orang. Sebanyak 50% warga binaan diantaranya dalam kondisi stroke kronik. Adapun kondisi stroke warga binaan dikelompokkan menjadi dua, dominan tirah baring dan aktivitas mandiri. Setelah dilakukan pendataan, sebanyak 37% warga binaan stroke mengalami gangguan kemampuan fungsional *upper limb*. Jadwal kedatangan fisioterapi di PSBD Budi Bhakti II sebanyak 1x per minggu. Intervensi fisioterapi yang diberikan pada warga binaan dengan kondisi stroke, diantaranya TENS, infrared, dan terapi latihan

### Analisis Univariat

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Kemampuan Fungsional *Upper Limb***

| Tahapan | Kelompok Perlakuan |     |     |             | Kelompok Kontrol  |     |     |             |
|---------|--------------------|-----|-----|-------------|-------------------|-----|-----|-------------|
|         | Mean $\pm$ SD      | Min | Max | CI 95%      | Mean $\pm$ SD     | Min | Max | CI 95%      |
| Sebelum | 42,86 $\pm$ 7,66   | 36  | 56  | 35,76-49,95 | 38,57 $\pm$ 2,992 | 35  | 43  | 35,80-41,34 |
| Sesudah | 47,29 $\pm$ 7,67   | 40  | 59  | 40,19-54,38 | 40,57 $\pm$ 2,997 | 37  | 46  | 40,19-54,38 |
| Selisih | 4,43 $\pm$ 0,01    | 4   | 5   | 4,43-4,43   | 2,00 $\pm$ 0,005  | 2   | 3   | 4,39-13,04  |

Berdasarkan tabel 1, FMA-UE pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan intervensi didapati rerata sebesar 42,86 dengan nilai tertinggi 56 dan nilai terendah 36. Setelah dilakukan intervensi, didapati rerata sebesar 47,29 dengan nilai tertinggi 59 dan nilai terendah 45. Kemudian, FMA-UE pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan intervensi didapati rerata sebesar 38,57 dengan nilai tertinggi 43 dan nilai terendah 45. Setelah dilakukan intervensi, didapati rerata sebesar 40,57 dengan nilai tertinggi 46 dan nilai terendah 37.

## Analisis Bivariat

**Tabel 2. Hasil Uji Normalitas**

| Kelompok  | Kemampuan Fungsional<br><i>Upper Extremity</i> | <i>Shapiro Wilk Test</i> |            |
|-----------|--|--------------------------|------------|
|           |  | <i>p-value</i>           | Keterangan |
| Perlakuan | Sebelum  | 0,181                    | Normal     |
|           | Sesudah  | 0,163                    | Normal     |
|           | Selisih  | 0,262                    | Normal     |
| Kontrol   | Sebelum  | 0,591                    | Normal     |
|           | Sesudah  | 0,631                    | Normal     |
|           | Selisih  | 0,819                    | Normal     |

Setelah dilakukan uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk Test*, pada kelompok perlakuan didapati *p-value* sebelum intervensi 0,181, sesudah intervensi 0,163, dan selisih 0,262 yang berarti *p-value*  $> \alpha$  (0,05). Berdasarkan hasil tersebut, data pada sampel kelompok perlakuan terdistribusi normal. Selain itu, pada kelompok kontrol didapati *p-value* sebelum intervensi 0,59, sesudah intervensi 0,631, dan selisih 0,819 yang berarti *p-value*  $> \alpha$  (0,05). Berdasarkan hasil tersebut, data pada kelompok kontrol berdistribusi normal.

**Tabel 3. Hasil Uji *Paired Sample T-Test***

| Kelompok  |         | Mean±SD    | <i>p-value</i> | Keterangan |
|-----------|---------|------------|----------------|------------|
| Perlakuan | Sebelum | 42,86±7,66 | 0,000          | Signifikan |
|           | Sesudah | 47,29±7,67 |                |            |
|           | Selisih | 4,43±0,01  |                |            |
| Kontrol   | Sebelum | 38,57±2,99 | 0,006          | Signifikan |
|           | Sesudah | 40,57±2,99 |                |            |
|           | Selisih | 2,00±0,005 |                |            |

Pada kelompok perlakuan, hasil uji menunjukkan nilai rerata sebelum intervensi sebesar 42,86 dan setelah intervensi sebesar 47,29 dengan standar deviasi sebelum dan sesudah intervensi masing-masing sebesar 7,66 dan 7,67. Hasil *Paired Sample T-Test* kelompok perlakuan menunjukkan *p-value* 0,000 yang berarti *p-value*  $< \alpha$  (0,05) sehingga dinyatakan bahwa pemberian *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional memiliki perubahan yang signifikan. Selain itu, Pada kelompok kontrol, hasil uji menunjukkan nilai rerata sebelum intervensi sebesar 38,57 dan setelah intervensi sebesar 40,57 dengan standar deviasi sebelum dan sesudah intervensi yang sama sebesar 2,99. Hasil *Paired Sample T-Test* kelompok perlakuan menunjukkan *p-value* 0,006 yang berarti *p-value*  $< \alpha$  (0,05) sehingga dinyatakan bahwa penanganan konvensional juga memiliki perubahan yang signifikan.

**Tabel 4. Hasil Uji *Independent T-Test***

| Kelompok  | Mean±SD    | <i>p-value</i> | Keterangan               |
|-----------|------------|----------------|--------------------------|
| Perlakuan | 42,86±7,66 | 0,194          | Tidak Terdapat Perbedaan |
| Kontrol   | 38,57±2,99 |                |                          |

Berdasarkan Tabel 4, didapati hasil uji perbedaan rerata FMA-UE sebelum dilakukan intervensi dengan *p-value* 0,194 yang berarti *p-value*  $> 0,05$  sehingga dapat diinterpretasikan bahwa rerata FMA-UE kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan yang berarti. Hal ini menunjukkan rerata FMA-UE sebelum intervensi pada kedua kelompok berada pada kondisi yang setara. Selanjutnya, data dapat dilakukan uji perbedaan pengaruh antar kelompok.

**Tabel 5. Hasil Uji *Independent Sample T-Test* Setelah Intervensi**

| Kelompok  | Mean±SD   | <i>p-value</i> | Keterangan                  |
|-----------|-----------|----------------|-----------------------------|
| Perlakuan | 4,43±1,13 | 0,003          | Terdapat Perbedaan Pengaruh |
| Kontrol   | 2,00±1,29 |                |                             |

Berdasarkan tabel 5, didapati hasil kelompok perlakuan *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional dan kelompok kontrol penanganan konvensional memiliki perbedaan pengaruh. Hal ini ditunjukkan dengan *p-value* 0,003 yang berarti terdapat perbedaan pengaruh antara kelompok

perlakuan *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional dan kelompok kontrol penanganan konvensional. Pada kelompok perlakuan didapati rerata selisih dan standar deviasi masing-masing sebesar 4,43 dan 1,13. Kemudian, pada kelompok kontrol didapati rerata dan standar deviasi masing-masing sebesar 2,00 dan 1,29.

## DISKUSI

Berdasarkan hasil pengukuran kemampuan fungsional menggunakan FMA-UE, kelompok perlakuan *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional didapati nilai rerata sebelum intervensi sebesar 42,86 dan setelah intervensi sebesar 47,29. Selain itu, nilai rerata kelompok kontrol penanganan konvensional sebelum intervensi didapati sebesar 38,57 dan setelah intervensi sebesar 40,57. Hasil uji statistik menggunakan *Paired Sample T-Test* menunjukkan sampel yang diberikan *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional mendapatkan *p-value* sebesar 0,000 ( $p\text{-value} < 0,05$ ) dimana terdapat perubahan yang signifikan sebelum dan sesudah diberikan intervensi. Sampel yang mendapatkan penanganan konvensional mendapatkan *p-value* sebesar 0,006 ( $p\text{-value} < 0,05$ ) yang berarti terdapat perubahan yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi penanganan konvensional. Hal ini sejalan dengan penelitian "*Comparison of Motor Relearning Programme With Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on Upper Limb Function In Stroke Patients*" menunjukkan pemberian *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional dan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dengan penanganan konvensional dengan dosis 4 kali per minggu selama 4 minggu dan 30 menit per sesi kedua kelompok mendapatkan nilai  $p\text{-value} \leq 0,001$  yang bermakna kedua kelompok memiliki hasil yang signifikan. Peningkatan rerata FMA-UE sebelum dan sesudah intervensi kedua kelompok masing-masing sebesar 33,4 menjadi 44,4 dan 35,4 menjadi 44,4<sup>16</sup>. Selain itu, penelitian "*Comparison of Motor Relearning Program with Bilateral Arm Training on Upper-Extremity Control in Subacute Stroke Survivors*" menunjukkan hasil pada kelompok perlakuan *Motor Relearning Program* dan kelompok kontrol *Bilateral Arm Training* keduanya memiliki nilai  $p\text{-value} < 0,001$  dengan dosis 3 kali per minggu selama 5 minggu. Peningkatan rerata FMA-UE pada kelompok perlakuan *Motor Relearning Program* sebelum dan sesudah intervensi 13,39 menjadi 21,63. Selain itu, peningkatan rerata FMA-UE pada kelompok kontrol *Bilateral Arm Training* sebelum dan sesudah intervensi 9,75 menjadi 26,38<sup>17</sup>.

Kedua penelitian tersebut menunjukkan peningkatan FMA-UE yang signifikan, namun memiliki pemberian dosis yang berbeda. Pada penelitian ini, pemberian dosis intervensi 3 kali per minggu selama 4 minggu. Meskipun terdapat perbedaan dalam pemberian dosis, hasil uji signifikansi menunjukkan adanya hasil yang signifikan terhadap kemampuan *upper limb* pada masing-masing kelompok.

Selanjutnya, hasil uji hipotesis pada dua penelitian tersebut memiliki *p-value* yang berbeda. Penelitian tersebut mendapati hasil uji menggunakan *Mann-Whitney U Test*  $p\text{-value} \geq 0,05$  yang berarti antara kelompok perlakuan *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional dan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dengan penanganan konvensional tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap kemampuan fungsional *upper limb* secara statistik. Perbedaan hasil uji hipotesis diperoleh oleh penelitian lainnya menggunakan *Dependent T-Test* yang menunjukkan *p-value* sebesar 0,0356 ( $p\text{-value} < 0,05$ ) dimana terdapat perbedaan pengaruh antara kelompok perlakuan *Motor Relearning Program* dan kelompok kontrol *Bilateral Arm Training* secara statistik. Ketidakselarasan hasil ini terdapat pada kategori sampel onset stroke. Kategori onset kronik (1-3 tahun), namun berbeda dengan penelitian lainnya yang menggunakan kategori onset stroke subakut (2-16 minggu)<sup>16,17</sup>. Pada penelitian ini, kriteria inklusi sampel yang digunakan yaitu onset stroke kronik.

Pada penelitian ini, uji hipotesis menggunakan *Independent T-Test* memperoleh hasil *p-value* sebesar 0,003 ( $p\text{-value} < 0,005$ ) yang dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan pengaruh antara kelompok perlakuan *Motor Relearning Program* dengan penanganan konvensional dan kelompok kontrol penanganan konvensional terhadap kemampuan fungsional *upper limb* pada pasien post-stroke iskemik.

MRP dapat meningkatkan kemampuan fungsional motorik upper limb pasien post-stroke dengan penerapan neuroplastisitas<sup>18</sup>. Neuroplastisitas merupakan kemampuan otak dan sistem saraf dalam berubah dan beradaptasi secara struktur maupun fungsi sebagai respon terhadap stimulus yang diberikan. Respon ini diaktivasi dengan penguatan sinaptik melalui proses sinaptogenesis yaitu pembentukan hubungan baru antar neuron. Penguatan sinaptik tersebut dapat distimulasi melalui latihan fisik yang dilakukan secara berulang<sup>8</sup>. Input informasi sensoris, seperti sentuhan, getaran, dan propriosepsi saat tangan menggenggam dan memindahkan posisi gelas diterima oleh ujung dari percabangan atau dendrit neuron mekanoreseptor. Mekanoreseptor dibagi menjadi mekanoreseptor sentuhan dan propriosepsi. Sensoris sentuhan diinput oleh reseptor sel corpus meissner, folikel rambut, corpus pacini, sel merkel, spindle otot, dan golgi tendon. Mekanoreseptor tersebut mengkonversi input menjadi respon elektrik atau impuls saraf yang disebut potensial aksi. Dari ujung percabangan mekanoreseptor, impuls ditransmisikan menuju kolumn dorsal spinal cord melalui serabut saraf nukleus cuneatus sampai pada medula oblongata. Impuls ditransmisikan

secara kontralateral melalui traktus medial lemniscal menuju talamus. Kemudian, impuls dibawa menuju korteks somatik pusat sensorik di otak pada post sentral girus melalui Ventral Posterior Lateral (VPL) nuklei. Informasi diinterpretasikan oleh korteks tersebut sebagai sensasi sentuhan, posisi atau sensasi dari gerakan. Sel-sel saraf dari post sentral girus diaktivasi dengan impuls aferen yang distimulasi dari bagian tubuh tertentu<sup>9</sup>.

Informasi sensori disampaikan menuju korteks motorik pada presentral girus dan area asosiasi motorik lainnya, kemudian diinterpretasikan menjadi sebuah perencanaan gerakan yang menyusun sebuah gerakan yang halus menggunakan beberapa sendi yang bekerja secara bersamaan. Fase ini melibatkan proses penguatan sinaptik sehingga menstimulasi proses neuroplastisitas. Inisiasi perencanaan gerakan ini diatur oleh basal ganglia dan aspek lateral serebelum. Informasi ditransmisikan menuju korteks premotor dan motorik pusat melalui talamus dan diolah menjadi perintah gerakan. Selanjutnya, perintah gerakan tersebut disampaikan kepada nuklei brainstem dan spinal cord dengan jalur eferen melalui traktus kortikospinal. Jalur ventromedial dari brain stem dan spinal cord, mentransmisikan perintah gerakan melalui traktus retikulospinal, vestibulospinal, and tektospinal secara kontralateral dari tingkat spinal cord yang menjadi terminasi persarafannya menuju otot-otot aksial dan proksimal *upper limb* sebagai fungsi dalam perbaikan postur dan motorik kasar. Selain itu, jalur dorsolateral mentransmisikan perintah gerakan melalui traktus rubrospinal secara kontralateral dari medula piramidalis menuju otot-otot distal *upper limb* sebagai fungsi dalam motorik halus<sup>9</sup>.

Prinsip MRP dalam pemulihan fungsi ekstremitas atas yaitu inisiasi gerakan aktif dan repetisi. Kedua aspek tersebut dapat menstimulasi terjadinya reorganisasi kortikal pada korteks somatosensori, *supplementary motor area*, dan *premotor area* melalui pertumbuhan sinaps intrakortikal baru pada area sekitar lesi. Oleh karena itu, pemberian kedua aspek tersebut dapat menjadi input dalam mencegah hilangnya representasi kortikal area ekstremitas atas yang lesi. Repetisi yang dilakukan pada MRP dapat mengaktifasi kemampuan otak untuk membentuk struktur dan melakukan rekrutmen neuron-neuron di area sekitar lesi sebagai respon stimulus latihan yang diberikan. Pada proses ini MRP dapat menstimulasi neuroplastisitas sehingga dapat mengembalikan kemampuan fungsional<sup>8</sup>.

Adapun keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu peneliti tidak mempertimbangkan dan meninjau lebih lanjut beberapa faktor yang dapat memengaruhi kemampuan fungsional *upper limb* pada pasien post-stroke, di antaranya tingkat keparahan stroke, area atau lokasi adanya lesi, dan tingkat integritas jaringan traktus kortikospinalis. Hal ini dikarenakan karena memerlukan waktu yang lebih lama dan keterbatasan alat pemeriksaan yang dapat dilakukan pada lokasi penelitian. Karakteristik sampel, seperti jenis kelamin, usia, dan tingkat kognitif juga menjadi faktor yang tidak ditinjau lebih mendalam dikarenakan peneliti hanya berfokus pada perubahan dan pengaruh kemampuan fungsional *upper limb* sampel. Selain itu, keterbatasan penelitian ini mencakup jumlah sampel dan tidak terdapat sistem *follow-up measurement* lebih lama yang kurang mempresentasikan kondisi keseluruhan populasi pada lokasi penelitian dikarenakan beberapa pasien stroke lainnya sedang menjadi responden dalam penelitian lain dan keterbatasan waktu terkait jadwal penyusunan hasil penelitian.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan diskusi penelitian tersebut, metode MRP dapat menjadi rekomendasi salah satu intervensi fisioterapi *Motor Relearning Program* untuk pasien stroke iskemik dalam meningkatkan kemampuan fungsional *upper limb*.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Dalam pembuatan serta penyusunan skripsi, penulis tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak mungkin disebut satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan artikel ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Piovani D, Nikolopoulos GK, Bonovas S. Clinical medicine non-communicable diseases: the invisible epidemic. *J Clin Med*. 2022;2022:5939.
2. Kemenkes. Survey Kesehatan Indonesia 2023 [Internet]. Jakarta; 2023 [cited 2024 Nov 5]. Available from: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>
3. Karel Lina R, Jannah R, Puput Dinda Kurniawan G, Pita Lokasari M. Effect of progressive muscle relaxation exercise intervention on decreasing bloodpressure in the elderly with hypertension at elderly care center in East Jakarta. In: Fratidina Y, Krysanti P, Jannah R, Follona W, editors. 2nd International Conference on Health Research and Science Health Science and Practice for Vulnerable People: Elderly, Women and Children. Bekasi: Health Polytechnic of Jakarta III; 2019. p. 103–9.

4. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and treatment of stroke: present status and future perspectives. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 Oct 2 [cited 2025 Jun 2];21(20):1–24. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7589849/>
5. O'Flaherty D, Ali K. Recommendations for upper limb motor recovery: an overview of the UK and European Rehabilitation after Stroke Guidelines (2023). *Healthcare* 2024, Vol 12, Page 1433 [Internet]. 2024 Jul 18 [cited 2024 Nov 12];12(14):1433. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/12/14/1433/htm>
6. Ghrouz A, Marco E, Muñoz-Redondo E, Boza R, Ramirez-Fuentes C, Duarte E. The effect of motor relearning on balance, mobility and performance of activities of daily living among post-stroke patients: study protocol for A randomised controlled trial. *Eur Stroke J* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2024 Nov 8];7(1):76. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8921790/>
7. O'Rourke C, Edwards D. The effectiveness of the motor relearning program on upper limb function post-stroke: a systematized review. *Physical Therapy Reviews* [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 8];29(1–3):87–100. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/10833196.2024.2362045?needAccess=true>
8. Hasanah M, Gofir A, Setyopranoto I. Neurorehabilitasi motorik pasca stroke. *Berkala NeuroSains* [Internet]. 2019 Jun 30 [cited 2024 Nov 8];18(2):51–6. Available from: <https://journal.ugm.ac.id/bns/article/view/54998>
9. Barrett KE, Barman SM, Brooks HL, Yuan J. *Ganongs review of medical physiology*. 26th ed. United States: McGraw-Hill Education; 2019.
10. Santhosh S, Nv S. To compare the effect of motor relearning programme and progressive resistance exercise. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* [Internet]. 2023;10(2). Available from: [www.kheljournal.com](http://www.kheljournal.com)
11. Dananjaya IMD, Silakarma D, Dewi MYA. Efficacy of motor relearning programme on rehabilitation of upper extremity function in stroke patients. *Intisari Sains Medis*. 2024 Jan 27;15(1):25–9.
12. Shaikh S. Effect of motor relearning program on the upper limb function in stroke survivors: a systematic review. *VIMS Journal Of Physical Therapy*. 2022 Jun 30;4(1):3–9.
13. Ramnath U, Rauch L, Lambert E V., Kolbe-Alexander TL. The relationship between functional status, physical fitness and cognitive performance in physically active older adults: a pilot study. *PLoS One* [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2024 Nov 12];13(4):e0194918. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5890973/>
14. Stinear CM, Lang CE, Zeiler S, Byblow WD. Advances and challenges in stroke rehabilitation. *Lancet Neurol* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2025 May 23];19(4):348–60. Available from: <https://www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S1474442219304156>
15. Kim H, Shin JH. Assessment of upper extremity function in people with stroke based on the framework of the icf: a narrative review. *Brain & Neurorehabilitation* [Internet]. 2022 Jul 20 [cited 2024 Nov 12];15(2). Available from: <https://doi.org/10.12786/bn.2022.15.e16>
16. Gazbare P, Rathi M, Vidyapeeth DYP, Palekar T, Rathi M. Comparison of motor relearning programme with proprioceptive neuromuscular facilitation on upper limb function in stroke patients. *International Journal of Scientific Research and Eduaction* [Internet]. 2017 May;5(5):6408–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.18535/ijrsre/v5i05.06>
17. Kaur G, Kulkarni PS, Hazari A, Student MPT. Comparison of motor relearning program with bilateral arm training on upper-extremity control in subacute stroke survivors [Internet]. 2019. Available from: [www.begellhouse.com](http://www.begellhouse.com)
18. Narang A, Arora L, Arora R. Comparison of effects of motor relearning programme and mirror therapy on upper extremity functions in post-stroke patients—a randomized control trial. *European Journal of Medical and Health Sciences*. 2023 Aug 14;5(4):68–73.