

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, M., Browncross, H., Mitchell, D.J., Mitchell, A.S., Passingham, R.E., Buckley, M.J., Duncan, J., Bell, A.H., 2018. Functional reorganisation and recovery following cortical lesions: A preliminary study in macaque monkeys. *Neuropsychologia* 119, 382–391.
- Alankus, G., Lazar, A., May, M., Kelleher, C., 2010. Towards customizable games for stroke rehabilitation. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, New York, NY, USA, pp. 2113–2122.
- Arshad Nawaz Malik, Tahir Masood, 2020. Task-oriented training and exergaming for improving mobility after stroke: a randomized trial. *J Pak Med Assoc* 1–12.
- Bayındır, O., Akyüz, G., Sekban, N., 2022. The effect of adding robot-assisted hand rehabilitation to conventional rehabilitation program following stroke: A randomized-controlled study. *Turk J Phys Med Rehabil* 68, 254–261.
- BPJS Kesehatan Republik Indonesia, 2021. *Info BPJS Kesehatan Edisi* 104. Jakarta.
- Chang, Y.-J., Han, W.-Y., Tsai, Y.-C., 2013. A Kinect-based upper limb rehabilitation system to assist people with cerebral palsy. *Res Dev Disabil* 34, 3654–3659.
- Duta, T.F., Tsurayya, G., Naufal, M.A., 2023. Exergame for post-stroke rehabilitation among elderly patients: A systematic review and meta-analysis. *Narra X* 1.
- El-Kafy, E.M.A., Alshehri, M.A., El-Fiky, A.A.R., Guermazi, M.A., 2021. The Effect of Virtual Reality-Based Therapy on Improving Upper Limb Functions in Individuals With Stroke: A Randomized Control Trial. *Front Aging Neurosci* 13.
- Felipe, F.A., de Carvalho, F.O., Silva, É.R., Santos, N.G.L., Fontes, P.A., de Almeida, A.S., Garção, D.C., Nunes, P.S., de Souza Araújo, A.A., 2020. Evaluation instruments for physical therapy using virtual reality in stroke patients: a systematic review. *Physiotherapy* 106, 194–210.
- Hummel, F., Celnik, P., Giraux, P., Floel, A., Wu, W.-H., Gerloff, C., Cohen, L.G., 2005. Effects of non-invasive cortical stimulation on skilled motor function in chronic stroke. *Brain* 128, 490–9.
- Jung, K.M., Choi, J.D., 2019. The effects of active shoulder exercise with a sling suspension system on shoulder subluxation, proprioception, and upper extremity function in patients with acute stroke. *Medical Science Monitor* 25, 4849–4855.
- Kannan, L., Vora, J., Bhatt, T., Hughes, S.L., 2019. Cognitive-motor exergaming for reducing fall risk in people with chronic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* 44, 493–510.
- Kiper, P., Szczudlik, A., Agostini, M., Opara, J., Nowobilski, R., Ventura, L., Tonin, P., Turolla, A., 2018. Virtual Reality for Upper Limb

- Rehabilitation in Subacute and Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 99, 834-842.e4.
- Kwakkel, G., Kollen, B.J., van der Grond, J., Prevo, A.J.H., 2003. Probability of Regaining Dexterity in the Flaccid Upper Limb. *Stroke* 34, 2181–2186.
- Lim, D.Y., Hwang, D.M., Cho, K.H., Moon, C.W., Ahn, S.Y., 2020. A fully immersive virtual reality method for upper limb rehabilitation in spinal cord injury. *Ann Rehabil Med* 44, 311–319.
- Malik, A.N., Tariq, H., Afridi, A., Rathore, F.A., 2022. Technological advancements in stroke rehabilitation. *J Pak Med Assoc* 72, 1672–1674.
- Merians, A.S., Tunik, E., Adamovich, S. V., 2009. Virtual reality to maximize function for hand and arm rehabilitation: exploration of neural mechanisms. *Stud Health Technol Inform* 145, 109–25.
- Norouzi-Gheidari, N., Hernandez, A., Archambault, P.S., Higgins, J., Poissant, L., Kairy, D., 2020. Feasibility, safety and efficacy of a virtual reality exergame system to supplement upper extremity rehabilitation post-stroke: A pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Int J Environ Res Public Health* 17.
- Noviana, M., Syahmansyur, M.A.F., Pratama, A.D., Pahlawi, R., Abdullah, F., 2022. The Effectiveness of Exergame Exercises to Improve Cognitive Function in Cases of Dementia: Literature Review. *MDPI AG*, p. 29.
- Ozdogar, A.T., Ertekin, O., Kahraman, T., Yigit, P., Ozakbas, S., 2020. Effect of video-based exergaming on arm and cognitive function in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Disord* 40.
- Rodríguez-Hernández, M., Polonio-López, B., Corregidor-Sánchez, A.I., Martín-Conty, J.L., Mohedano-Moriano, A., Criado-Álvarez, J.J., 2021. Effects of specific virtual reality-based therapy for the rehabilitation of the upper limb motor function post-ictus: Randomized controlled trial. *Brain Sci* 11.
- Roman, N., Baseanu, C., Tuchel, V.I., Nicolau, C., Repanovici, A., Manaila, A., Minzatanu, D., Miclaus, R.S., 2023. The Benefits of Combining Mixed Virtual Reality Exergaming with Occupational Therapy for Upper Extremity Dexterity. *Electronics (Switzerland)* 12.
- Saxena, M., Bhardwaj, N., Bawa, P., 2024. A Study to Investigate the Efficacy of Application-Based Activities on Hand Dexterity Among Individuals with Sub-Acute Stroke: A Pilot Study. *International Journal of Multidisciplinary Research*.
- Soleimani, M., Ghazisaeedi, M., Heydari, S., 2024. The efficacy of virtual reality for upper limb rehabilitation in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med Inform Decis Mak*.
- Stinear, C.M., Lang, C.E., Zeiler, S., Byblow, W.D., 2020. Advances and challenges in stroke rehabilitation. *Lancet Neurol* 19, 348–360.

- Sung, H.J., You, S.H., Hallett, M., Yun, W.C., Park, C.M., Cho, S.H., Lee, H.Y., Kim, T.H., 2005. Cortical reorganization and associated functional motor recovery after virtual reality in patients with chronic stroke: An experimenter-blind preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil* 86, 2218–2223.
- Thakrea, M., Sankhalaa, C., Vengurlekara, P., Garipelli, G., 2019. Virtual reality based neuro-rehabilitation in acute stroke: A prospective cohort study of its effectiveness for upper limb motor recovery. *J Neurol Sci* 405, 94–96.
- Tollár, J., Nagy, F., Csutorás, B., Prontvai, N., Nagy, Z., Török, K., Blényesi, E., Vajda, Z., Farkas, D., Tóth, B.E., Repa, I., Moizs, M., Sipos, D., Kedves, A., Kovács, Á., Hortobágyi, T., 2021. High Frequency and Intensity Rehabilitation in 641 Subacute Ischemic Stroke Patients. *Arch Phys Med Rehabil* 102, 9–18.
- Vanbellinghen, T., Filius, S.J., Nyffeler, T., van Wegen, E.E.H., 2017. Usability of videogame-based dexterity training in the early rehabilitation phase of stroke patients: A pilot study. *Front Neurol* 8.
- Velmurugan, G., Kamalam S, G., Manivannan, S., Dharmalingam, D., Pawar, M.J., 2022. Impact of Virtual Reality on Hand Grip Functional Activity in Stroke Patients. *Acta Scientific Orthopaedics* 97–99.
- Ventura, S., Tessari, A., Castaldini, S., Magni, E., Turolla, A., Baños, R., Lullini, G., 2024. Effectiveness of a Virtual Reality rehabilitation in stroke patients with sensory-motor and proprioception upper limb deficit: A study protocol. *PLoS One* 19.
- Wang, H., Arceo, R., Chen, S., Ding, L., Jia, J., Yao, J., 2019. Effectiveness of interventions to improve hand motor function in individuals with moderate to severe stroke: a systematic review protocol. *BMJ Open* 9, e032413.
- Ward, N.S., Brander, F., Kelly, K., 2019. Intensive upper limb neurorehabilitation in chronic stroke: outcomes from the Queen Square programme. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 90, 498–506.
- Yin, C.W., Sien, N.Y., Ying, L.A., Chung, S.F.C.M., Tan May Leng, D., 2014. Virtual reality for upper extremity rehabilitation in early stroke: A pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 28, 1107–1114.

Lampiran 1

LEMBAR PENJELASAN SEBELUM TINDAKAN NASKAH PENJELASAN UNTUK PESERTA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Salam sejahtera teriring doa semoga segala aktivitas kita mendapat rahmat dan ridho Allah SWT. Saya dr. Amelia Virshany Latif yang akan melakukan penelitian tentang *PENGARUH VIRTUAL REALITY EXERGAME REHABILITATION* TERHADAP STATUS FUNGSIONAL TANGAN PADA PASIEN PASCA STROKE, kami bermaksud mengikutsertakan anda sebagai subyek pada penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari *virtual reality exergame rehabilitation* pada status fungsional tangan pasien pasca *stroke*, khususnya di Makassar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang pengaruh *virtual reality exergame* dan konvensional untuk meningkatkan pemulihan status fungsional dan fungsi motorik halus pada pasien pasca stroke.

Adapun prosedur yang akan dilaksanakan pada penelitian ini yaitu:

1. Wawancara dan pemeriksaan fisik peserta

Peserta akan diwawancara mengenai identitas, tempat dan tanggal lahir, umur, alamat, status pernikahan dan pekerjaan, riwayat stroke (jenis, frekuensi dan onset stroke), riwayat penyakit lain, dan riwayat tindakan DSA. Pemeriksaan fisik yang dilakukan berupa berat badan, tinggi badan, tanda vital.

2. Pemeriksaan hasil fungsional

Pemeriksaan hasil fungsional dikukan dengan pemeriksaan *Fugl-Meyer for Upper Extremity* regio tangan dan *Nine-Hole Peg Test*. Pemeriksaan ini akan dilakukan pada awal sebelum, pada minggu keempat, setelah intervensi selama 8 minggu , dan satu minggu dan setelah intervensi.

3. Pemberian Intervensi

Kelompok eksperimen berpartisipasi dalam pelatihan akan diberikan latihan konvensional yang terdiri dari latihan okupasi terapi dan penambahan latihan *virtual reality* menggunakan *music gloves*. Peserta akan diberikan instruksi yang sudah disiapkan oleh peneliti dan akan diberikan alat bantu latihan berupa ADL-training set. Latihan akan dilaksanakan selama 8 minggu, 3x latihan/minggu.

Kelompok kontrol akan melakukan program latihan konvensional yang terdiri dari latihan okupasi terapi untuk regio tangan. Latihan akan dilaksanakan selama 8 minggu, 3x latihan/minggu. Fisioterapis akan memandu dan mengawasi kedua intervensi latihan yang dilakukan oleh peserta.

Biaya penelitian ini akan ditanggung oleh dokter yang melakukan penelitian dan tidak dibebankan pada peserta. Kami menjamin kerahasiaan semua data pada penelitian ini. Semua hasil pemeriksaan yang terkait dengan penelitian ini akan disampaikan kepada anda secara terbuka.

Kami sangat mengharapkan partisipasi anda, dengan bersedia untuk ikut dalam penelitian ini secara sukarela. Bila anda bersedia, kami berharap anda dapat memberikan persetujuan dalam bentuk lisan dan tertulis.

Bila anda merasa masih ada yang belum jelas atau belum dimengerti dengan baik, anda dapat menanyakan atau minta penjelasan pada saya. Terima kasih.

Lampiran 2

**LEMBAR PERSETUJUAN PESERTA
SURAT PERSETUJUAN MENGIKUTI PENELITIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :
Tempat tanggal lahir :
Umur :
Alamat :
Status pernikahan :
Pekerjaan :

Dengan ini menyatakan bahwa setelah saya mendapatkan penjelasan, telah diberi kesempatan bertanya, dan pertanyaan saya telah terjawab sepenuhnya dengan jelas serta saya telah memahami sepenuhnya maksud dan tujuan penelitian yang berjudul:

**“PENGARUH *VIRTUAL REALITY EXERGAME REHABILITATION* TERHADAP
STATUS FUNGSIONAL TANGAN PADA PASIEN PASCA *STROKE*”**

Maka saya menyatakan SETUJU untuk ikut serta dalam penelitian ini, bersedia dan tidak keberatan mematuhi semua ketentuan yang berlaku dalam penelitian ini, dan memberikan keterangan yang sebenarnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

	NAMA	TANDA TANGAN	TANGGAL
Peserta			
Saksi			

Identitas Peneliti

Nama :
No.Hp :

Lampiran 3

KUESIONER PESERTA PENELITIAN
PENGARUH *VIRTUAL REALITY EXERGAME REHABILITATION*
TERHADAP STATUS FUNGSIONAL TANGAN PADA PASIEN PASCA
STROKE

Tanggal pengambilan data : _____

A. IDENTITAS PESERTA

1. Nama reponden :
2. Tanggal lahir :
3. Nomor Rekam Medik :
4. Jenis kelamin :
5. Alamat lengkap :
6. Nomor telepon :
7. Agama :
8. Pendidikan :
9. Pekerjaan : Bekerja / Tidak bekerja
10. Jenis pekerjaan :

B. RIWAYAT PESERTA

1. Riwayat Stroke
 - Frekuensi : kali
 - Onset : bulan / tahun
 - Jenis : Sumbatan / Pendarahan
2. Penyakit yang diderita saat ini : ADA / TIDAK ADA
Jika ada
 - Jenis penyakit :
 - Onset penyakit :
 - Obat yang dikonsumsi :
3. Riwayat komorbid :
4. Hasil CT-Scan kepala :
5. Tangan dominan :
6. Riwayat gangguan penglihatan : ADA / TIDAK ADA
7. Riwayat gangguan pendengaran: ADA ? TIDAK ADA

C. PEMERIKSAAN FISIK

Pemeriksaan tanda Vital :

Berat badan	:	kg
Tinggi badan	:	cm
IMT	:	kg/m ²
Tekanan darah	:	mmHg
Nadi	:	kali/menit
Pernafasan	:	kali/menit
Suhu	:	°C
SpO2	:	%

Pemeriksaan Neuromuskular Ekstremitas Atas :

- ROM :
- MMT :
- Sensoris :
- Spastisitas :

PEMERIKSA

Lampiran 4

LEMBAR PENILAIAN FUGL-MEYER ASSESSMENT ASSESSMENT
FOR UPPER EXTREMITIES REGIO TANGAN

C. HAND support may be provided at the elbow to keep 90° flexion, no support at the wrist, compare with unaffected hand, the objects are interposed, active grasp		none	partial	full
Mass flexion from full active or passive extension		0	1	2
Mass extension from full active or passive flexion		0	1	2
GRASP				
a. Hook grasp flexion in PIP and DIP (digits II-V), extension in MCP II-V	cannot be performed can hold position but weak maintains position against resistance	0	1	2
b. Thumb adduction 1-st CMC, MCP, IP at 0°, scrap of paper between thumb and 2-nd MCP joint	cannot be performed can hold paper but not against tug can hold paper against a tug	0	1	2
c. Pincer grasp, opposition pulpa of the thumb against the pulpa of 2-nd finger, pencil, tug upward	cannot be performed can hold pencil but not against tug can hold pencil against a tug	0	1	2
d. Cylinder grasp cylinder shaped object (small can) tug upward, opposition of thumb and fingers	cannot be performed can hold cylinder but not against tug can hold cylinder against a tug	0	1	2
e. Spherical grasp fingers in abduction/flexion, thumb opposed, tennis ball, tug away	cannot be performed can hold ball but not against tug can hold ball against a tug	0	1	2
Total C (max 14)				

Lampiran 5

LEMBAR PENILAIAN NINE-PEG HOLE TEST
PENGARUH VIRTUAL REALITY EXERGAME REHABILITATION
TERHADAP STATUS FUNGSIONAL TANGAN PADA PASIEN PASCA
STROKE

Tanggal pengambilan data : _____

Nama Peserta :

Tanggal lahir/Usia :

Tangan yang sakit : Kanan / Kiri

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tes dalam satuan detik :

	Pertemuan-1 (detik)	Pertemuan - 2 (detik)	Pertemuan-3 (detik)	Pertemuan-4 (detik)
Hari/Tanggal				
Tangan sehat				
Tangan sakit				

Lampiran 6

PROTOKOL PEMERIKSAAN NINE-PEG HOLE TEST (NPHT)

Informasi Umum :

- Pemeriksaan NPHT dimulai dengan tangan yang sehat
- Percobaan dapat dilakukan sebelum tes dimulai
- Pengaturan waktu harus dilakukan dengan stopwatch dan dicatat dalam hitungan detik
- Stopwatch dimulai saat pasien menyentuh pasak pertama
- Stopwatch dihentikan saat pasien meletakkan pasak terakhir di wadah.

Pengaturan :

- Menggunakan papan persegi yang berisi 9 lubang
- Lubang diberi jarak 3,2 cm
- Setiap lubang sedalam 1,3 cm
- 9 pasak kayu harus berdiameter 0,64 cm dan panjang 3,2 cm
- Wadah yang terbuat dari kayu lapis berukuran 0,7 cm, sisi-sisinya direkatkan (13 cm x 13 cm) menggunakan paku dan lem
- Papan pasak harus memiliki mekanisme untuk mengurangi selip
- Pegboard harus diletakkan di depan pasien, dengan wadah memegang pasak di sisi tangan yang dominan.

Instruksi Pasien :

- “Ambil pasak satu per satu, gunakan tangan kanan (atau kiri) saja dan masukkan ke dalam lubang dalam urutan apa pun sampai semua lubang terisi. Kemudian lepaskan pasak satu per satu dan kembalikan ke wadah. Stabilkan papan pasak dengan tangan kiri (atau kanan). Lihat seberapa cepat Anda bisa memasukkan semua pasak dan mengeluarkannya lagi. Apakah anda siap? Lakukan!”

Referensi : Mathiowetz V, Weber K, Kashman N, Volland G. Adult Norms for the Nine Hole Peg Test of Finger Dexterity. *The Occupational Therapy Journal of Research*. 1985;5:24- 33.

Lampiran 7

CATATAN LATIHAN TERAPI
“PENGARUH *VIRTUAL REALITY EXERGAME REHABILITATION*
TERHADAP STATUS FUNGSIONAL TANGAN PADA PASIEN PASCA
STROKE”

Nama :
 Tanggal Lahir/Usia :
 Intervensi Terapi : *Virtual Reality* / Konvensional

Sesi ke-	Hari/Tanggal	Waktu (menit)	Tanda Tangan	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Lampiran 8

PROTOKOL PROSEDUR KERJA

1. Pasien pasca *stroke* di RSUP Dr. tadjuddin Chalid Makassar akan dilakukan penapisan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.
2. Pasien yang memenuhi kriteria untuk dijadikan subjek penelitian kemudian akan ditanyakan kesediannya untuk latihan sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan, jika pasien bersedia maka pasien akan diminta menandatangani *inform consent*.
3. Dilakukan pencatatan identitas pasien (nama, usia, status pernikahan, alamat, nomor telepon, riwayat pendidikan, riwayat pekerjaan, riwayat penyakit *stroke*) dan pemeriksaan sesuai kuesioner.
4. Dilakukan pemeriksaan pemeriksaan status fungsional tangan menggunakan uji *Fugle Meyer Upper Extremity* regio tangan sesuai protokol dan pencatatan hasil dilakukan dalam skala nominal oleh residen IKFR UNHAS.
5. Dilakukan pemeriksaan pemeriksaan motorik halus tangan menggunakan *None Peg Hole Test* sesuai protokol dan pencatatan hasil dilakukan dalam skala nominal oleh residen IKFR UNHAS.
6. Pasien diberikan penjelasan bagaimana cara memainkan *exergame*, penjelasan diberikan sampai pasien paham.
7. Sebelum memulai latihan menggunakan *exergame*, pasien ditanyakan kembali mengenai gejala *cybersickness* dan apakah pasien dapat melihat dengan jelas tampilan pada layar komputer.
8. Latihan *exergame* dimulai dari level paling mudah (*easy*) dengan menggunakan hanya 3 jari dengan durasi latihan 15 menit kemudian dinaikkan secara bertahap pada pertemuan berikutnya .
9. Pasien dapat naik ke tingkat permainan selanjutnya hanya jika nilai akumulasi permainan $\geq 75\%$
10. Jika ditengah latihan pasien mengalami *cybersickness*, latihan dapat dihentikan kapanpun.
11. Setelah latihan *exergame*, pasien diminta beristirahat selama 5 menit kemudian dilakukan pengukuran ulang tanda vital dan gejala *cybersickness*.
12. Pasien diberikan jadwal latihan *exergame* berikutnya dan diminta untuk mengisi absensi kedatangan.
13. Akan dilakukan kembali pengukuran status fungsional tangan dan motorik halus tangan setelah melakukan latihan selama 4 minggu, 8 minggu, dan satu minggu setelah seluruh sesi latihan selesai.