

DAFTAR PUSTAKA

- Alawieh, A., Zhao, J., dan Feng, W. (2018). Factors affecting post-stroke motor recovery: Implications on neurotherapy after brain injury. *Behavioural Brain Research*, 340, 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2016.08.029>
- Banduni, O., Saini, M., Singh, N., Nath, D., Kumaran, S. S., Kumar, N., Srivastava, M. V. P., & Mehndiratta, A. (2023). Post-Stroke Rehabilitation of Distal Upper Limb with New Perspective Technologies: Virtual Reality and Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation—A Mini Review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/jcm12082944>
- Coen, R. F., Robertson, D. A., Kenny, R. A., & King-Kallimanis, B. L. (2016). Strengths and Limitations of the MoCA for Assessing Cognitive Functioning. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 29(1), 18–24. <https://doi.org/10.1177/0891988715598236>
- Cooke, E. V., Mares, K., Clark, A., Tallis, R. C., & Pomeroy, V. M. (2010). The effects of increased dose of exercise-based therapies to enhance motor recovery after stroke: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*, 8(1), 60. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-60>
- El Hussein, N., Katzan, I. L., Rost, N. S., Blake, M. L., Byun, E., Pendlebury, S. T., Aparicio, H. J., Marquie, M. J., Gottesman, R. F., & Smith, E. E. (2023). Cognitive Impairment After Ischemic and Hemorrhagic Stroke: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 54(6), E272–E291. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000430>
- 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. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.731343>
- Fatria, I. (2022). Efektivitas latihan berbasis virtual reality terhadap kemampuan fungsional ekstremitas atas dan fungsi kognitif pada insan pasca stroke. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 3(3), 1–12.
- Francisco, G. E., & McGuire, J. R. (2012). Poststroke spasticity management. *Stroke*, 43(11), 3132–3136. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.639831>
- Ganipineni, V. D. P., Idavalapati, A. S. K. K., Tamalapakula, S. S., Moparthi, V., Potru, M., & Owolabi, O. J. (2023). Depression and Hand-Grip: Unraveling the Association. *Cureus*, 15(5). <https://doi.org/10.7759/cureus.38632>
- Godefroy, O., Yaiche, H., Taillia, H., Bompairé, F., Nedelec-Ciceri, C., Bonnin, Varvat, J., Vincent-Granette, F., Diouf, M., Mas, J. L., Canaple, S., ny, C., Arnoux, A., Leclercq, C., Tasseel-Ponche, S., Roussel, M., & bay, M. (2018). Who should undergo a comprehensive cognitive assessment after a stroke? A cognitive risk score. *Neurology*, 91(21), 1979–E1987. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006544>



- Htut, T. Z. C., Hiengkaew, V., Jalayondeja, C., & Vongsirinararat, M. (2018). Effects of physical, virtual reality-based, and brain exercise on physical, cognition, and preference in older persons: a randomized controlled trial. *European Review of Aging and Physical Activity*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s11556-018-0199-5>
- Kozlowski, D. A., James, D. C., & Schallert, T. (1996). Use-dependent exaggeration of neuronal injury after unilateral sensorimotor cortex lesions. *Journal of Neuroscience*, 16(15), 4776–4786. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.16-15-04776.1996>
- Kwakkel, G., Kollen, B., & Lindeman, E. (2004). Understanding the pattern of functional recovery after stroke: Facts and theories. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 22(3–4), 281–299
- Lang, C. E., & Schieber, M. H. (2004). Human finger independence: Limitations due to passive mechanical coupling versus active neuromuscular control. *Journal of Neurophysiology*, 92(5), 2802–2810. <https://doi.org/10.1152/jn.00480.2004>
- Leng, Y., Lo, W. L. A., Mao, Y. R., Bian, R., Zhao, J. L., Xu, Z., Li, L., & Huang, D. F. (2022). The Impact of Cognitive Function on Virtual Reality Intervention for Upper Extremity Rehabilitation of Patients With Subacute Stroke: Prospective Randomized Controlled Trial With 6-Month Follow-up. *JMIR Serious Games*, 10(3), 1–11. <https://doi.org/10.2196/33755>
- Liu, P. Z., & Nusslock, R. (2018). Exercise-mediated neurogenesis in the hippocampus via BDNF. *Frontiers in Neuroscience*, 12(FEB), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00052>
- Maggio, M. G., Benenati, A., Impellizzeri, F., Rizzo, A., Barbera, M., Cannavò, A., Gregoli, V., Morone, G., Chirico, F., Quartarone, A., & Calabrò, R. S. (2024). Impact of Cognitive VR vs. Traditional Training on Emotional Self-Efficacy and Cognitive Function in Patients with Multiple Sclerosis: A Retrospective Study Focusing on Gender Differences. *Brain Sciences*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/brainsci14121227>
- McPherson, J. G., McPherson, L. M., Thompson, C. K., Ellis, M. D., Heckman, C. J., & Dewald, J. P. A. (2018). Altered neuromodulatory drive may contribute to exaggerated tonic vibration reflexes in chronic hemiparetic stroke. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12(April), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00131>
- Monteblanco Cavalcante, M., Fraga, I., Dalbosco, B., De Marchi, P., Iraci, L., Baechtold da Silva, M. E., Dani, C., Dal Bosco, A., & Elsner, V. (2021). Exergame training-induced neuroplasticity and cognitive improvement in institutionalized older adults: A preliminary investigation. *Physiology and Behavior*, 241(September), 113589. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2021.113589>
- Junior, R. S., Vaggetti, C. A. O., Nascimento, O. J. M., Laks, J., & Slandes, A. C. (2016). Exergames: Neuroplastic hypothesis about cognitive improvement and biological effects on physical function of institutionalized older persons. *Neural Regeneration Research*, 11(2), 201–



204. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.177709>

- Nath, D., Singh, N., Saini, M., Banduni, O., Kumar, N., Srivastava, M. V. P., Kumaran, S. S., & Mehndiratta, A. (2023). Clinical Effectiveness of Non-Immersive Virtual Reality Tasks for Post-Stroke Neuro-Rehabilitation of Distal Upper-Extremities: A Case Report. *Journal of Clinical Medicine*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/jcm12010092>
- Nishikawa, H. (2009). Pathophysiology and mechanisms of primary sarcopenia (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, 23(4), 521–527. <https://doi.org/10.3892/ijmm>
- Oudbier, S. J., Goh, J., Maria Looijaard, S. M. L., Reijnierse, E. M., Maria Meskers, C. G., & Maier, A. B. (2022). Pathophysiological Mechanisms Explaining the Association Between Low Skeletal Muscle Mass and Cognitive Function. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 77(10), 1959–1968. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac121>
- Panentu, D., & Irfan, M. (2013). Uji Validitas Dan Reliabilitas Butir Pemeriksaan Dengan Moteral Cognitive Assessment Versi Indonesia (MoCA-INA) Pada Insan Pasca Stroke Fase Recovery. *Jurnal Fisioterapi*, 13(April), 55–67.
- Parisi, A., Bellinzona, F., Di Lernia, D., Repetto, C., De Gaspari, S., Brizzi, G., Riva, G., & Tuena, C. (2022). Efficacy of Multisensory Technology in Post-Stroke Cognitive Rehabilitation: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/jcm11216324>
- Pedersen, B. K. (2011). Muscles and their myokines. *Journal of Experimental Biology*, 214(2), 337–346. <https://doi.org/10.1242/jeb.048074>
- Peng, H. Te, Tien, C. W., Lin, P. S., Peng, H. Y., & Song, C. Y. (2020). Novel Mat Exergaming to Improve the Physical Performance, Cognitive Function, and Dual-Task Walking and Decrease the Fall Risk of Community-Dwelling Older Adults. *Frontiers in Psychology*, 11(July), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01620>
- Peng, Q. C., Yin, L., & Cao, Y. (2021). Effectiveness of Virtual Reality in the Rehabilitation of Motor Function of Patients With Subacute Stroke: A Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, 12(May). <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.639535>
- Rogers, J. M., Duckworth, J., Middleton, S., Steenbergen, B., & Wilson, P. H. (2019). Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: Evidence from a randomized controlled pilot study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 16(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12984-019-0531-y>
- Silakarma, D., & Sudewi, A. A. R. (2019). The role of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in cognitive functions. *Bali Medical Journal*, 8(2), 427–434. <https://doi.org/10.15562/bmj.v8i2.1460>
- , Gildeh, N., & Holmes, C. (2007). The Montreal cognitive assessment: validity and utility in a memory clinic setting. *Canadian Journal of Psychiatry*, 52(5), 329–332. <https://doi.org/10.1177/070674370705200508>



- Song, G. Bin, & Park, E. C. (2015). Effect of virtual reality games on *stroke* patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(7), 2057–2060. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2057>
- Sugimoto, T., Nakamura, T., Yokoyama, S., Fujisato, T., Konishi, S., & Hashimoto, T. (2022). Investigation of Brain Function-Related Myokine Secretion by Using Contractile 3D-Engineered Muscle. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(10). <https://doi.org/10.3390/ijms23105723>
- Sunderland, A., Tinson, D., Bradley, L., & Langton Hewer, R. (1989). Arm function after *stroke*. An evaluation of grip strength as a measure of recovery and a prognostic indicator. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 52(11), 1267–1272. <https://doi.org/10.1136/jnnp.52.11.1267>
- 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. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(1), 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.07.012>
- 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. <https://doi.org/10.31080/asor.2022.05.0557>
- Viana, R. B., de Oliveira, V. N., Dankel, S. J., Loenneke, J. P., Abe, T., da Silva, W. F., Morais, N. S., Vancini, R. L., Andrade, M. S., & de Lira, C. A. B. (2021). The effects of *exergames* on muscle strength: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 31(8), 1592–1611. <https://doi.org/10.1111/sms.13964>
- Wang, Z. R., Wang, P., Xing, L., Mei, L. P., Zhao, J., & Zhang, T. (2017). Leap Motion-based virtual reality training for improving motor functional recovery of upper limbs and neural reorganization in subacute *stroke* patients. *Neural Regeneration Research*, 12(11), 1823–1831. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.219043>
- Xie, B., Zhou, H., Liu, W., Yu, W., Liu, Z., Jiang, L., Zhang, R., Cui, D., Shi, Z., & Xu, S. (2020). Evaluation of the diagnostic value of peripheral BDNF levels for Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: results of a meta-analysis. *International Journal of Neuroscience*, 130(3), 218–230. <https://doi.org/10.1080/00207454.2019.1667794>
- Xu, J., Ejaz, N., Hertler, B., Branscheidt, M., Widmer, M., Faria, A. V., Harran, M. D., Cortes, J. C., Kim, N., Celnik, P. A., Kitago, T., Luft, A. R., Krakauer, J. W., & Diedrichsen, J. (2017). Separable systems for recovery of finger strength and control after *stroke*. *Journal of Neurophysiology*, 118(2), 1151–1163. <https://doi.org/10.1152/jn.00123.2017>



Yen, H. Y., & Chiu, H. L. (2021). Virtual Reality *Exergames* for Improving Older Adults' Cognition and Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trials. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(5), 995–1002. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.03.009>



LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar penjelasan sebelum persetujuan (*informed consent*)

NASKAH PENJELASAN UNTUK RESPONDEN

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Salam sejahtera teriring doa semoga segala aktivitas kita mendapat rahmat dan ridho Allah SWT. Saya dr. JEANIE DEWI WANGSA yang akan melakukan penelitian tentang **“PENGARUH VIRTUAL REALITY EXERGAME REHABILITATION TERHADAP FUNGSI KEKUATAN GENGAMAN TANGAN DAN FUNGSI KOGNITIF PADA PASIEN PASCA STROKE”**, kami bermaksud mengikutsertakan anda sebagai subyek pada penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Mengetahui pengaruh dari *virtual reality exergame rehabilitation* pada **FUNGSI KEKUATAN GENGAMAN TANGAN DAN FUNGSI KOGNITIF** pasien pasca *stroke*, khususnya di Makassar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang pengaruh terapi cermin robotik dan konvensional untuk meningkatkan pemulihan motorik dan hasil fungsional 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 kekuatan motorik

Pemeriksaan kekuatan motorik dilakukan dengan pemeriksaan *dgrip Dynamometer (CAMRY)*. Pemeriksaan ini akan dilakukan awal sebelum intervensi, minggu ke-4, setelah intervensi selama minggu, dan 1 minggu setelah intervensi.



3. Pemeriksaan fungsi kognitif

Pemeriksaan fungsi kognitif dilakukan dengan menggunakan MoCA-Ina. Pemeriksaan ini dilakukan pada awal sebelum intervensi, minggu ke-4, setelah intervensi selama 8 minggu, dan 1 minggu setelah 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. 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



LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertandatangan dibawah ini bersedia ikut sebagai responden pada penelitian yang dilakukan oleh Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul **“PENGARUH VIRTUAL REALITY EXERGAME REHABILITATION TERHADAP FUNGSI KEKUATAN GENGAMAN TANGAN DAN FUNGSI KOGNITIF PADA PASIEN PASCA STROKE”**

Nama :

Alamat :

Pekerjaan :

Demikian persetujuan ini saya tandatangi dengan sukarela tanpa unsur paksaan dari pihak manapun.

Makassar, 2023
Responden

()

Saksi 1:

Saksi 2 :

()

()

Penanggung Jawab Penelitian

Nama : Jeanie Dewi Wangsa
Alamat : Timor no 43, Makassar
epon : 081342723717



Lampiran 2. Kuesioner penelitian

KUESIONER PENELITIAN

Tanggal pengambilan data :/... / 20..

A. IDENTITAS RESPONDEN

1. Nama responden :
2. Kode reponden :
3. Tanggal lahir :
4. Alamat lengkap :
5. Nomor telepon :
6. Agama : Islam / Kristen / Katolik / Budha / Hindu
7. Pendidikan : Tidak sekolah / SD / SMP / SMA / PT
8. Pekerjaan : Bekerja / tidak bekerja

B. RIWAYAT PENYAKIT RESPONDEN

1. muskuloskeletal :
2. neuromuskular :
 Riwayat *stroke* :
 Frekuensi : kali
 Onset : bulan / tahun
 Jenis : Sumbatan / Pendarahan
3. ginjal, endokrin, dan metabolik :
4. kardiovaskular dan respirasi :
5. lainnya :
 Riwayat operasi :
 Riwayat DSA dalam 1 bulan : ADA / TIDAK ADA Riwayat gangguan penglihatan
 : ADA / TIDAK ADA Obat-obat yang rutin dikonsumsi
 riwayat jatuh dalam 6 bulan terakhir (frekuensi):
 aktivitas fisi/olahraga :

C. HASIL PEMERIKSAAN FISIK DAN PENUNJANG

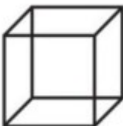
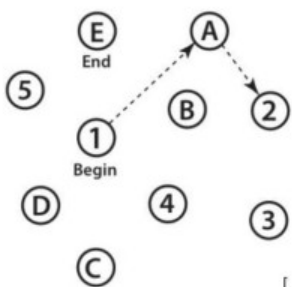
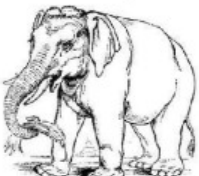
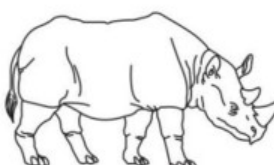
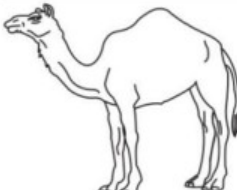
1. Berat Badan :
2. Tinggi Badan :
3. Indeks Massa Tubuh :
4. Tekanan Darah :
5. Denyut Nadi :
6. Frekuensi Napas :
7. SpO2 :
8. Head thrust :

PEMERIKSA

()



Lampiran 3. MoCA-Ina

MONTREAL COGNITIVE ASSESMENT-Versi Indonesia (MoCA-Ia)				NAMA: _____ Pendidikan: _____ Jen. Kelamin: _____		Tgl Lahir: _____ Tgl Pemeriksaan: _____		POIN																		
VISUOSPASIAL/EKSEKUTIF						salin gambar Gambar jam (11 lebih 10 menit) (3 poin)			[] [] [] bentuk angka jarum jam5																	
																										
PENAMAAN								3																		
MEMORI				Baca kata berikut dan minta subjek mengulanginya. lakukan 2 kali, meski berhasil pada percobaan ke-1. lakukan recall setelah 5 menit		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>wajah</td> <td>Sutera</td> <td>Masjid</td> <td>anggrek</td> <td>merah</td> </tr> <tr> <td>ke-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ke-2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah	ke-1						ke-2						2
	wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah																					
ke-1																										
ke-2																										
ATENSI				Baca daftar angka (1 angka/detik) Subjek harus mengulangi dari awal [] 2 1 8 5 4 Subjek harus mengulangi dari belakang [] 7 4 2		2																				
Baca daftar huruf. subjek harus mengetuk dengan tangannya setiap kali huruf A muncul. poin nol jika ≥ 2 kesalahan [] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B						1																				
Pengurangan berurutan dengan angka 7. Mulai dari 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4,5 hasil benar: 3 poin, 2 atau 3 benar: 2 poin; 1 benar: 1 poin, 0 benar: 0 poin						3																				
BAHASA				Ulangi: Woti membantu saya menyapu lantai hari ini. [] Tikus bersembunyi di bawah dipan ketika kucing datang. []		2																				
Sebutkan sebanyak mungkin kata yang dimulai dengan huruf F [] (N ≥ 11 kata)						1																				
ABSTRAKSI				Kemiripan antara, contoh pisang - jeruk = buah [] kereta - sepeda [] jam tangan - penggaris		2																				
DELAYED RECALL				<table border="1"> <tr> <td>Harus mengingat kata TANPA PETUNJUK</td> <td>wajah</td> <td>Sutera</td> <td>Masjid</td> <td>anggrek</td> <td>merah</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> </table>		Harus mengingat kata TANPA PETUNJUK	wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah		[]	[]	[]	[]	[]	poin untuk recall tanpa petunjuk								
Harus mengingat kata TANPA PETUNJUK	wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah																					
	[]	[]	[]	[]	[]																					
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Opsional</td> <td>petunjuk kategori</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>petunjuk pilihan ganda</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Opsional	petunjuk kategori					petunjuk pilihan ganda					5											
Opsional	petunjuk kategori																									
	petunjuk pilihan ganda																									
ORIENTASI				[] Tanggal [] Bulan [] Tahun [] Hari [] Tempat [] Kota		6																				
				Normal ≥ 26 / 30		Total30																				
Dilakukan oleh.....				Tambahkan 1 poin jika pend. ≤ 12 tahun																						

	Pemeriksaan-1	Pemeriksaan-2	Pemeriksaan-3	Pemeriksaan-4
Visuospatial				
Penamaan				
Memori				
Atensi				
Bahasa				
DF	iksi			
	asi			
	il			



Instruksi

1. **Visuospatial/eksekutif (garis) :**

Administrasi: pemeriksa memerintahkan partisipan: "Tariklah garis dimulai dari nomor ke huruf secara berurutan seperti contoh. Mulailah di sini. [Menunjuk ke (1)] dan menarik garis dari 1 maka ke A kemudian ke 2 dan seterusnya. Berakhir di sini [menunjuk ke (E)]".

Skor: Berikan satu poin jika partisipan berhasil menarik pola berikut: 1– A– 2 – B - 3 – C - 4 – D - 5 – E, tanpa membuat garis yang memotong. Setiap kesalahan yang tidak segera dikoreksi, akan dinilai dari 0.

2. **Visuospatial/eksekutif (kubus):**

Administrasi: pemeriksa memberikan instruksi berikut, (sambil menunjuk ke kubus) : "Salinlah gambar ini semirip mungkin, pada bagian yang kosong di bawah".

Skor : Salah satu titik yang dialokasikan untuk gambar dengan benar dieksekusi.

- Gambar harus tiga-dimensi
- Semua garis yang ditarik
- Tidak ada baris yang ditambahkan ataupun di ulang.

Hasil garis yang dibuat relatif paralel dengan panjang sama (prisma empat persegi panjang yang diterima) titik A tidak ditetapkan jika salah satu-kriteria tersebut di atas tidak terpenuhi.

3. **Visuospatial/eksekutif (jam):**

Administrasi: Tunjukkan ruang/bagian ketiga (di sebelah kanan) dan berikan instruksi berikut: "Gambarlah sebuah jam yang menunjukkan pukul 11.10 lengkap dengan angkanya".

Skor: Berikan satu poin untuk masing-masing dari tiga kriteria berikut:

- Bentuk (1 poin): Gambar jam yang harus berupa lingkaran (kesalahan kecil dapat dimaklumi, misalnya ketidaksempurnaan sedikit pada penutupan lingkaran);
- Angka (1 poin): Semua nomor jam yang harus ada dan tanpa nomor tambahan; angka harus berada dalam urutan yang benar dan sesuai penempatannya; angka Romawi dapat diterima; nomor dapat ditempatkan di luar lingkaran kontur ;
- Jarum (1 poin): Harus ada dua jarum jam yang menunjukkan waktu yang tepat, jarum jam harus jelas lebih pendek dari sisi menit; dan pangkal harus berpusat di tengah lingkaran. Point nilai tidak akan diberikan bila satupun dari ketiga kriteria diatas tidak terpenuhi.

4. **Penamaan:**

Administrasi: Dimulai dari gambar di sebelah kiri, sambil menunjuk gambar satu persatu sambil mengatakan "Sebutkan, binatang apakah ini?"

Skor : Satu poin untuk tiap gambar yang direspon benar (1) Unta; (2) Badak; (3) Gajah.

5. **Memori:**

Administrasi: pemeriksa membaca daftar dari 5 kata yang tersedia secara berurutan dengan jeda waktu satu detik dari kata satu ke berikutnya, kemudian berikan instruksi sebagai berikut: "Ini adalah tes memori. Saya akan membacakan daftar kata yang akan Anda harus ingat sekarang dan nanti. Dengar baik-baik. Ketika saya selesai, ulangi kata- kata yang Anda ingat". Cek kembali kata-kata yang di ulangi partisipan (pasien). Apabila partisipan menunjukkan bahwa ia telah selesai atau tidak dapat mengingat kata-kata lebih lanjut, bacalah daftar kata untuk kedua kalinya

dan berikan instruksi berikut: "Saya akan membacakan daftar yang sama untuk kedua kalinya. Cobalah untuk mengingat dan mengatakan kembali kata-kata sebanyak Anda bisa, termasuk kata-kata Anda mengatakan pertama kali"

anda (✓) pada kolom yang tersedia untuk setiap kata yang benar. Pada akhir kedua, informasikan kepada partisipan bahwa ia akan diminta untuk mengingat kata lagi dengan mengatakan, "Saya akan meminta Anda untuk mengingat



kata-kata lagi pada akhir tes."

Skor: Tidak ada poin diberikan untuk tes pertama dan kedua.

6. Atensi:

a. *Forward Digit Span:*

Administrasi: Berikan instruksi berikut: "Saya akan mengatakan beberapa angka dan ketika saya selesai, ulangi persis angka-angka tadi seperti yang telah saya sebutkan". Baca urutan angka pertama dengan intonasi datar dan jeda satu detik tiap angkanya.

b. *Backward Digit Span:*

Administrasi: Berikan instruksi berikut: "Sekarang saya akan mengatakan beberapa angka lagi, tapi ketika saya selesai, Anda harus mengulangi kepada saya dalam urutan mundur/terbalik "Baca urutan angka kedua dengan intonasi datar dan jeda satu detik tiap angkanya.

Skor: Berikan satu poin untuk setiap urutan yang benar. (contoh: jawaban yang benar untuk urutan dari belakang adalah 2-4-7).

c. Daftar Huruf:

Administrasi: pemeriksa membaca daftar urutan huruf pada pada kecepatan konstan, setelah memberikan instruksi berikut: "Saya akan membaca urutan huruf. Setiap kali saya mengatakan huruf A, ketukkan tangan Anda sekali. Jika saya mengatakan huruf yang berbeda, jangan buat ketukan ".

Skor: Berikan satu poin bila kesalahan terjadi maksimal satu kali (error adalah ketukan di huruf yang salah atau kegagalan untuk mengetuk pada huruf A).

d. *7s Series* (Pengurangan Angka 7):

Administrasi : pemeriksa memberikan instruksi berikut: "Sekarang, saya akan meminta Anda untuk menghitung, pengurangan berurutan dengan angka 7, dimulai dari 100, dan kemudian terus dikurangi tujuh dari jawaban Anda sampai saya memberitahu Anda untuk berhenti" Berikan pengulangan instruksi ini dua kali jika perlu.

Skor: *Subtest* ini memiliki nilai maksimal 3 poin bila jawaban benar > 4; Berikan 2 poin bila 2 atau 3 jawaban benar; nilai 1 poin untuk 1 jawaban benar; dan 0 (nol) bila tidak satupun jawaban benar. Sebagai contoh, seorang peserta dapat menjawab "92-85 - 78-71 - 64" mana "92" tidak benar, tapi semua nomor berikutnya akan dikurangi dengan benar. Ini adalah salah satu kesalahan dan item tersebut akan diberi skor 3.

7. Pengulangan kalimat:

Administrasi: pemeriksa memberikan instruksi berikut: "Saya akan membacakan kalimat. Ulangi persis seperti yang saya katakan itu [jeda]: Wati membantu saya menyapu lantai hari ini" (Setelah respon) lanjutkan pada kalimat ke dua, dengan instruksi: "Sekarang saya akan membacakan kalimat lain. Ulangi setelah saya, persis seperti yang saya katakan itu [jeda]: Tikus bersembunyi di bawah dipan ketika kucing datang."

Skor: Berikan 1 poin untuk setiap kalimat diulang dengan benar. Pengulangan harus sama persis. Waspada untuk kesalahan karena kelalaian (misalnya, dengan mengabaikan "ketika", "ini") dan substitusi / penambahan (misalnya, "menyapu lantai pada hari ini;" menggantikan atau mengubah bentuk jamak, dll)



al fluency:

nistrasi: pemeriksa memberikan instruksi berikut: "Sebutkan kata- kata yang mungkin ang dimulai dengan huruf tertentu yang saya akan memberitahu dalam sekejap. Anda dapat mengatakan apa saja kata yang Anda inginkan, ali Kata benda (seperti nama orang atau hewan, dll), angka, atau kata-kata

yang dimulai dengan suara yang sama namun memiliki akhiran yang berbeda. Aku akan memberitahu anda untuk berhenti setelah satu menit. Apakah Anda siap? [Jeda] Sekarang, sebutkan kata-kata sebanyak yang yang dimulai dengan huruf F. [waktu selama 60] detik. Berhenti. "

Skor: Berikan satu poin jika partisipannya menghasilkan 11 kata atau lebih dalam 60 detik.

9. Abstraksi:

Administrasi: pemeriksa meminta subyek untuk menjelaskan apa kesamaan yang dimiliki masing-masing pasangan kata yang akan disebutkan, dimulai dengan contoh: "Katakan kepada saya apa kemiripan antara pisang dan jeruk?". Jika jawaban subyek yang diberikan kurang tepat, ulangi instruksi sebelumnya dengan mengatakan: "Berikan kemiripan lainnya". Jika partisipan tidak memberikan respon yang sesuai (buah), pemeriksa mengatakan, "Ya, keduanya sama-sama buah" Jangan memberikan petunjuk tambahan atau klarifikasi..

Setelah percobaan atau contoh, berikan instruksi berikutnya: "Sekarang, sebutkan kemiripan antara kereta api dan sepeda". Berikut respon, selanjutnya untuk soal kedua, instruksikan: "Selanjutnya sebutkan kemiripan antara jam tangan dengan penggaris". Pemeriksa dilarang memberikan petunjuk tambahan atau kata kunci.

Skor: Hanya dua soal terakhir yang dinilai. Beri 1 poin untuk masing-masing pasangan menjawab soal dengan benar.

Respon berikut dapat diterima: Kereta-sepeda = sarana transportasi, sarana perjalanan; Jam tangan-penggaris = alat ukur, digunakan untuk mengukur.

Respon berikut ini tidak dapat diterima: Kereta-sepeda = mereka telah roda; Jam tangan- penggaris = mereka memiliki nomor.

10. Ingatan tertunda (Delayed Recall):

Administrasi: pemeriksa memberikan instruksi berikut: "Saya akan membacakan beberapa kata kepada Anda sebelumnya, tugas anda adalah mengingat kata-kata yang telah saya sebutkan dan kemudian mengulangnya kembali kata-kata tersebut". Buatlah tanda cek (✓) untuk setiap kata-kata yang dapat ingat dan disebutkan secara spontan tanpa isyarat.

Skor: Berikan 1 poin untuk setiap kata-kata yang berhasil diingat dan di sebutkan dengan benar tanpa petunjuk ataupun kata kunci.

Optional:

Setelah percobaan *subtest delayed recall*, berikan motivasi pada partisipan dengan memberikan kata kunci (clue) sesuai dengan petunjuk yang disediakan di bawah ini untuk tiap kata-kata yang sama sekali sulit diingat oleh partisipan. Berikan tanda (✓) pada kolom, untuk tiap kata yang dapat diingat dan disebutkan dengan benar setelah partisipan diberikan bantuan kata kunci. Bila dengan cara ini partisipan tetap sulit mengingat kata yang telah disebutkan, berikan bantuan terakhir dengan pilihan jawaban menggunakan instruksi:, "Manakah di antara kata-kata berikut yang termasuk jawaban kata tadi, HIDUNG, WAJAH, atau TANGAN?"

Gunakan kategori berikut dan / atau isyarat pilihan ganda untuk setiap kata, bila sesuai: WAJAH: bantuan kategori: bagian tubuh; pilihan: hidung, wajah, tangan.

SUTERA : bantuan Kategori: jenis bahan; pilihan: jeans, katun, sutera

MASJID : bantuan kategori: jenis bangunan; pilihan: masjid, sekolah, rumah

sakit ANGGREK : bantuan kategori: jenis bunga; pilihan: anggrek, aster, tulip

MERAH : bantuan kategori: warna pilihan : merah, biru, hijau.

Tidak ada poin untuk jawaban yang diberikan dengan bantuan. Kata kunci dan bantuan digunakan untuk tujuan informasi klinis saja dan dapat berikan informasi tambahan pada pemeriksa tentang jenis gangguan memori. < memori defisit karena kegagalan proses encoding, pemberian bantuan kata tidak berpengaruh pada performance.



11. Orientasi:

Administrasi: Pemeriksa memberikan instruksi "Katakan tanggal berapa sekarang/hari ini". Jika partisipan tidak memberikan jawaban yang lengkap, maka segera lanjutkan instruksi: "Katakan pada saya (bulan, tahun, dan hari]" Kemudian katakan: "Sekarang, ceritakan dimanakan kita sekarang(tempat, dan kota).

Skor: Berikan satu poin untuk setiap item/soal yang dijawab dengan benar. Partisipan harus menyebutkan tanggal dan nama tempat dengan tepat (nama rumah sakit, klinik, kantor). Poin/nilai tidak diberikan bila partisipan salah dalam menjawab soal.

TOTAL SKOR: Jumlahkan semua *sub scores* yang tercantum di sisi kanan. Tambahkan satu poin bagi partisipan yang memiliki latar belakang pendidikan formal kurang dari 12 tahun. Skor maksimal adalah 30.



Lampiran 4. Handgrip dynamometer

Nama Peserta :
 Tanggal lahir/Usia :
 Tangan yang sakit : Kanan / Kiri Tangan dominan :

Pemeriksaan-1 Hari/Tanggal :
 Tangan sehat : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)
 Tangan sakit : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)

Pemeriksaan-2 Hari/Tanggal :
 Tangan sehat : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)
 Tangan sakit : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)

Pemeriksaan -3 Hari/Tanggal :
 Tangan sehat : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)
 Tangan sakit : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)

Pemeriksaan -4 Hari/Tanggal :
 Tangan sehat : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)
 Tangan sakit : Percobaan I...;Percobaan II...;Percobaan III... (kg/5 detik)

Berikan jeda 30 detik diantara setiap percobaan

Nilai Kekuatan Genggaman Tangan Pria (kg)				Nilai Kekuatan Genggaman Tangan Wanita (kg)			
AGE	Weak	Normal	Strong	AGE	Weak	Normal	Strong
10-11	< 12.6	12.6-22.4	> 22.4	10-11	< 11.8	11.8-21.6	> 21.6
12-13	< 19.4	19.4-31.2	> 31.2	12-13	< 14.6	14.6-24.4	> 24.4
14-15	< 28.5	28.5-44.3	> 44.3	14-15	< 15.5	15.5-27.3	> 27.3
16-17	< 32.6	32.6-52.4	> 52.4	16-17	< 17.2	17.2-29.0	> 29.0
18-19	< 35.7	35.7-55.5	> 55.5	18-19	< 19.2	19.2-31.0	> 31.0
20-24	< 36.8	36.8-56.6	> 56.6	20-24	< 21.5	21.5-35.3	> 35.3
25-29	< 37.7	37.7-57.5	> 57.5	25-29	< 25.6	25.6-41.4	> 41.4
30-34	< 36.0	36.0-55.8	> 55.8	30-34	< 21.5	21.5-35.3	> 35.3
35-39	< 35.8	35.8-55.6	> 55.6	35-39	< 20.3	20.3-34.1	> 34.1
40-44	< 35.5	35.5-55.3	> 55.3	40-44	< 18.9	18.9-32.7	> 32.7
45-49	< 34.7	34.7-54.5	> 54.5	45-49	< 18.6	18.6-32.4	> 32.4
50-54	< 32.9	32.9-50.7	> 50.7	50-54	< 18.1	18.1-31.9	> 31.9
55-59	< 30.7	30.7-48.5	> 48.5	55-59	< 17.7	17.7-31.5	> 31.5
60-64	< 30.2	30.2-48.0	> 48.0	60-64	< 17.2	17.2-31.0	> 31.0
65-69	< 28.2	28.2-44.0	> 44.0	65-69	< 15.4	15.4-27.2	> 27.2
70-99	< 21.3	21.3-35.1	> 35.1	70-99	< 14.7	14.7-24.5	> 24.5



Lampiran 5. Catatan latihan

PENGARUH PEMBERIAN *VIRTUAL REALITY EXERGAME* TERHADAP KEKUATAN GENGAMAN TANGAN DAN FUNGSI KOGNITIF PADA PASIEN PASCA *STROKE*

Nama :
 Tanggal lahir/usia :
 Intervensi terapi : konvensional/intervensi (konvensional+vr *exergame*)

Sesi ke-	Hari/tanggal	Waktu	Tanda tangan	Nilai akumulatif
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				



Lampiran 6. Langkah-lanRumah Sakit Umum Pusat Dr. Tadjuddin Chalid, Makassar, akan dilakukan penapisan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian.

1. Pasien yang memenuhi kriteria untuk dijadikan subjek penelitian, selanjutnya akan ditanyakan kesedian pasien untuk melakukan latihan sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan. Jika pasien bersedia maka pasien akan diminta menandatangani *informed consent*.
2. Dilakukan pencatatan identitas pasien (nama, usia, status pernikahan, alamat, nomor telepon, riwayat pendidikan, riwayat pekerjaan, riwayat penyakit *stroke*) dan dilakukan pemeriksaan tanda-tanda vital.
3. Dilakukan pemeriksaan MoCA-Ina dan pencatatan hasil dalam skala numerik oleh pemeriksa 1.
4. Dilakukan pemeriksaan kekuatan genggam tangan menggunakan handgrip dynamometer sesuai protokol dan pencatatan hasil dilakukan dalam skala numerik oleh pemeriksa 1.
5. Pasien dikelompokkan secara acak ke dalam kelompok kontrol dan intervensi, dimana kelompok kontrol akan mendapatkan terapi konvensional saja sementara kelompok intervensi akan mendapatkan terapi konvensional yang ditambahkan VR *exergame*.
6. Pasien diberikan penjelasan bagaimana cara memainkan *exergame* oleh pemeriksa 2.
7. Sebelum memulai latihan menggunakan *exergame*, pasien ditanyakan kembali mengenai gejala *cybersickness* dan apakah pasien dapat melihat dengan jelas tampilan pada layar computer.
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, latihan diawasi oleh pemeriksa 2.

Protokol *virtual exergame*:

- Dimulai dengan menggunakan 3 jari (jari I, II, dan III)
 - Tingkat kesulitan dimulai dari “easy”
 - Durasi Latihan 15 menit
 - Pada akhir sesi latihan akan ditampilkan nilai akumulasi pada layar laptop
 - Jika nilai akumulasi $\geq 75\%$, maka jumlah jari yang digunakan dalam latihan dapat ditingkatkan menjadi 4 jari (jari I, II, III, dan IV) pada pertemuan berikutnya. Jika nilai akumulasi $\leq 75\%$ maka pasien tidak dapat berpindah ke tahap berikutnya.
 - Setelah pasien dapat mencapai level dimana pasien dapat melakukan latihan dengan 5 jari (jari I, II, III, IV, dan V) maka tahap selanjutnya adalah menaikkan tingkat kesulitan latihan menjadi “medium” dan jari yang digunakan dimulai dari awal yaitu menggunakan 3 jari (jari I, II, dan III) dengan tetap berpatokan pada nilai akumulasi.
 - Pasien hanya dapat lanjut ke tahap selanjutnya hanya jika nilai akumulasi $\geq 75\%$
9. Jika ditengah latihan pasien mengalami *cybersickness*, latihan dapat dihentikan saat itu juga.
 10. Setelah latihan *exergame*, dilakukan pencatatan nilai akumulatif
 11. Pasien diminta beristirahat selama 5 menit kemudian dilakukan pengukuran ulang



tanda vital.

en diberikan jadwal latihan *exergame* berikutnya dan diminta untuk mengisi rsi kedatangan.

ah melakukan latihan selama 4 minggu (3x/minggu) baik kelompok kontrol dan ensi dilakukan pengukuran kembali fungsi konitif menggunakan MoCa-Ina dan

kekuatan genggam tangan menggunakan handgrip dynamometer dilakukan oleh pemeriksa 1.

14. Setelah melakukan latihan selama 8 minggu (3x/minggu) baik kelompok kontrol dan intervensi dilakukan pengukuran kembali fungsi konitif menggunakan MoCa-Ina dan kekuatan genggam tangan menggunakan *handgrip dynamometer* dilakukan oleh pemeriksa 1.
15. Setelah 1 minggu pasca latihan baik kelompok kontrol dan intervensi dilakukan pengukuran kembali fungsi konitif menggunakan MoCa-Ina dan kekuatan genggam tangan menggunakan *handgrip dynamometer* dilakukan oleh pemeriksa 1.

