

Efektivitas Automatic Bike dalam Meningkatkan Kelenturan Sendi Kaki Pada Anak Cerbral Palsy

Fairuz Luthfiah¹, Annisa¹, Ahlul Aulianur¹, Arisul Mahdi¹, Grahita Kusumastuti¹

¹Pendidikan Luar Biasa, Universitas Negeri Padang

Email :

fairuzluthfiahwow@gmail.com

annisa.8@yahoo.com

ahlulaulianur16@gmail.com

arisulmahdi@fip.unp.ac.id,

grahita.kusuma@fip.unp.ac.id

Abstract: *This research is motivated by the problems faced by children with cerebral palsy in the lower limbs -in which children need special services in improving leg joint flexibility- as well as the lack of service innovation for children with cerebral palsy. Services in the form of motion development that can stimulate the leg joints, one of which is by providing treatment using an Automatic bike. This tool uses automatic pedaling and is equipped with an adjustable chair. By using this automatic therapy tool, you can see the effect on the flexibility of a child's feet. This study uses the SSR method to see the results of using the Automatic Bike tool. The results of this study can be seen in the graph of the use of tool in children and this tool can affect the child's lower limbs.*

Keywords: *joint flexibility, cerebral palsy, automatic bike, motion development, gross motor*

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan yang dihadapi anak cerebral palsy pada tungkai bawah dimana anak membutuhkan pelayanan khusus dalam meningkatkan kelenturan sendi tungkai serta *kurangnya* inovasi pelayanan pada anak cerebral palsy. Pelayanan berupa pengembangan gerak yang dapat merangsang persendian kaki salah satunya dengan memberikan perawatan menggunakan sepeda matic. Alat ini menggunakan pedal otomatis dan dilengkapi dengan kursi yang dapat disesuaikan. Dengan menggunakan alat terapi otomatis ini, Anda bisa melihat efeknya pada kelenturan kaki anak. Penelitian ini menggunakan metode SSR untuk melihat hasil penggunaan alat Sepeda Otomatis. Hasil penelitian ini dapat dilihat pada grafik penggunaan alat pada anak dan alat ini dapat mempengaruhi anggota gerak bawah anak.

Keywords: *joint flexibility, cerebral palsy, automatic bike, motion development, gross motor*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022 by author.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan adalah proses bertambahnya kematangan dan fungsi psikologis manusia. Kematangan perkembangan yang dialami oleh manusia akan meningkatkan kemampuannya pada lingkup perkembangan tersebut. Perkembangan manusia meliputi, bahasa, perilaku, kognitif, sensorik dan motorik. Motorik merupakan salah satu hal penting yang perlu di kembangkan oleh masing - masing individu. Karena setiap hari manusia bergerak dalam menjalani kehidupan sehari hari. Berbagai gerakan yang di lakukan manusia untuk mencapai keinginannya, seperti mengambil makanan dengan tangan, menendang bola dengan kaki dan

bangun dari tidurnya serta aktifitas lainnya yang selalu menggunakan gerakan. Masa bayi hingga anak – anak adalah masa dimana manusia mulai belajar untuk berjalan bagi yang memiliki anggota tubuh gerak lengkap. Gerak pada tubuh manusia tidak lepas dari bagian yang dimiliki manusia seperti otot, Kerangka dan sendi yang mampu bekerja sama dalam menegakkan dan menggerakkan tubuh. Gerakan pada tubuh juga dibantu oleh stimulus pada otak. Apabila tubuh manusia tak mampu bergerak, maka akan bergantung pada manusia lain untuk melakukan aktifitas sehari hari.

Apabila perkembangan motorik individu terganggu maka berakibat kehidupan sehari harinya tidak bisa berjalan dengan baik. Tidak semua manusia beruntung mendapatkan tubuh optimal yang dapat digerakkan seluruhnya oleh otak. Individu yang mengalami hambatan pada gerakannya adalah Anak Tunadaksa. Tunadaksa memiliki beberapa jenis klasifikasi yang masing-masingnya memerlukan layanan khusus yang berbeda sesuai dengan kebutuhan anak. Salah satu contoh hambatan motorik adalah cerebral palsy.

Anak dengan cerebral palsy ditandai dengan adanya kelainan gerakan, sikap atau bentuk tubuh, dan terkadang disertai dengan gangguan psikologis dan sensoris penyebabnya ialah adanya kerusakan pada masa perkembangan otak atau pada sistem cerebral (cerebral system). Wardani (2016) mendefinisikan cerebral palsy sebagai suatu cacat yang terdapat pada fungsi otot dan urat saraf dan penyebabnya terletak dalam otak. Anak dengan cerebral palsy mengalami kesulitan dalam pergerakan, keseimbangan dan postur tubuh.

Cerebral Palsy terdapat salah satunya spastik yakni yang mengalami kelumpuhan yang kaku. Kekakuan yang terjadi pada anggota gerak bawah, atas atau seluruhnya yang mengakibatkan membutuhkan orang lain atau alat bantu gerak seperti kursi roda setiap harinya. Akibatnya jika Individu cerebral palsy tidak melatih gerakannya maka akan semakin mengakibatkan kelumpuhan atau penyakit penyerta lainnya seperti stroke dan kencing batu. Permasalahan anak cerebral palsy tersebut membutuhkan layanan khusus dalam mengembangkan motoriknya dan program khusus bina gerak untuk melatih motorik kakinya. Dalam Bina gerak terdapat latihan dasar gerak pada tubuh manusia seperti melangkah, jalan di tempat, menaiki tangga hingga berlari.

Salah satu lembaga yang mengembangkan motorik anak cerebral palsy adalah Rumah Gadang cerebral palsy Sumatera Barat. Individu dengan cerebral palsy membutuhkan treatment yang tepat untuk mengembangkan motorik mereka agar dapat berfungsi secara maksimal. Salah satu treatment yang di berikan adalah seperti yang di berikan oleh rumah Gadang cerebral palsy sumatra Barat. Salah satu anak di rumah gadang cerebral palsy dengan Spastik pada bagian kaki yang menyebabkan sendi kaki bagian Pinggul, lutut dan pergelangan kaki mengalami kekakuan. Anak cerebral palsy membutuhkan bantuan untuk melenturkan sendi kaki, khususnya sendi kaki bagian Pinggul, lutut dan pergelangan kaki. Intervensi bagi individu cerebral palsy membutuhkan treatment yang tepat untuk mengembangkan motoriknya, salah satu treatment adalah penggunaan alat- alat yang yang dirancang untuk memaksimalkan sendi pada kaki.

Peneliti mengembangkan alat Automatic Bike untuk memaksimalkan motorik tersebut. Bina Gerak dapat juga dilakukan dengan menggunakan Automatic Bike yang dapat membantu individu gangguan gerak bawah dalam memberi stimulasi pada otak terhadap motorik kaki, menghindari kekakuan pada sendi, serta memperlancar aliran darah.

Namun Automatic Bike belum dilakukan uji efektivitas sehingga peneliti tertarik untuk meneliti efektivitas Automatic Bike untuk meningkatkan motorik kaki anak cerebral palsy. Maka dalam hal ini peneliti mencoba menggunakan alat Automatic Bike yang dapat digunakan dalam menggerakkan kaki seperti mengayuh sepeda, sehingga individu cerebral palsy terbiasa melatih kakinya hingga dapat mengurangi kekakuan otot dan dapat melenturkan sendi kaki.

Tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini untuk mengetahui Efektivitas Automatic Bike dalam meningkatkan kelenturan Sendi kaki pada Anak cerebral palsy Di Rumah Gadang cerebral palsy Sumatera Barat. Penelitian ini bermanfaat bagi Individu cerebral palsy yakni Dapat Meningkatkan kemampuan gerak pada tubuh, melatih Bina gerak dan mengurangi kekakuan pada sendi lutut anak cerebral palsy. Manfaat bagi Peneliti yakni penelitian ini untuk menambah wawasan dan pengalaman tentang anak berkebutuhan khusus, terkhusus anak cerebral palsy. Manfaat bagi Terapis yakni dapat mengembangkan serta berinovasi dalam merancang pembelajaran Bina gerak bagi Peserta didik cerebral palsy di SLB manfaat bagi Pelayanan Khusus yakni mampu menjadi inovasi terbaru dalam menangani anak cerebral palsy.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena data yang digunakan berupa angka. Dalam Sugiyono (2014) disebut sebagai metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik juga melihat hubungan variabel terhadap obyek yang diteliti lebih bersifat sebab dan akibat (kausal) sehingga dalam penelitiannya ada variabel independen dan dependen. Seberapa berpengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian eksperimen berupa penelitian subjek tunggal (Single Subject Research). Sudjana (2006) mengemukakan bahwa penelitian subjek tunggal (Single Subject Research) merupakan suatu penelitian yang meneliti individu dalam kondisi tanpa perlakuan dan kemudian dengan perlakuan dan akibatnya terhadap variabel akibat diukur dalam kedua kondisi tersebut.

Penelitian Single Subject Research (SSR) ini menggunakan Desain penelitian yaitu desain A-B. Desain A-B merupakan desain dasar dari penelitian SSR (Sunanto, 2005). Fase awal (A) diukur dengan periode waktu sebanyak tiga pertemuan atau hingga diperoleh data yang stabil. Kemudian anak dapat diberikan intervensi (B) berupa penggunaan Automatic Bike dalam meningkatkan Kelenturan Sendi kaki pada Anak cerebral Palsy. Intervensi dilakukan secara kontinu sebanyak empat pertemuan atau hingga data stabil.

Desain A-B merupakan desain dasar dari penelitian eksperimen subyek tunggal. Prosedur desain ini disusun atas dasar apa yang disebut dengan logika baseline (baseline logic). Dengan penjelasan yang sederhana, logika baseline menunjukkan suatu pengulangan pengukuran perilaku atau target behavior pada sekurang-kurangnya dua kondisi yaitu kondisi Fase (A) dan kondisi intervensi (B). Oleh karena itu, dalam melakukan penelitian dengan desain kasus tunggal akan selalu ada pengukuran target behavior pada fase A dan pengulangannya pada sekurang-kurangnya satu fase intervensi (Hasselt & Hersen, 1981).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Pengambilan data pada Fase A dilakukan dengan memberikan tes tindakan secara langsung menggunakan instrumen motorik alat gerak bawah. Tes kemampuan motrik alat gerak bawah ini berguna untuk memperoleh data kemampuan dasar gerak kaku, khususnya sendi lutut, sendi pinggul, dan sendi pergelangan kaki anak cerebral palsy. Adapun hasil Fase A kemampuan motorik alat gerak bawah anak cerebral palsy adalah Gambaran hasil pengamatan pada kondisi Fase A telah dipersentasekan sebagai berikut:

Tabel 1. Kondisi Fase A

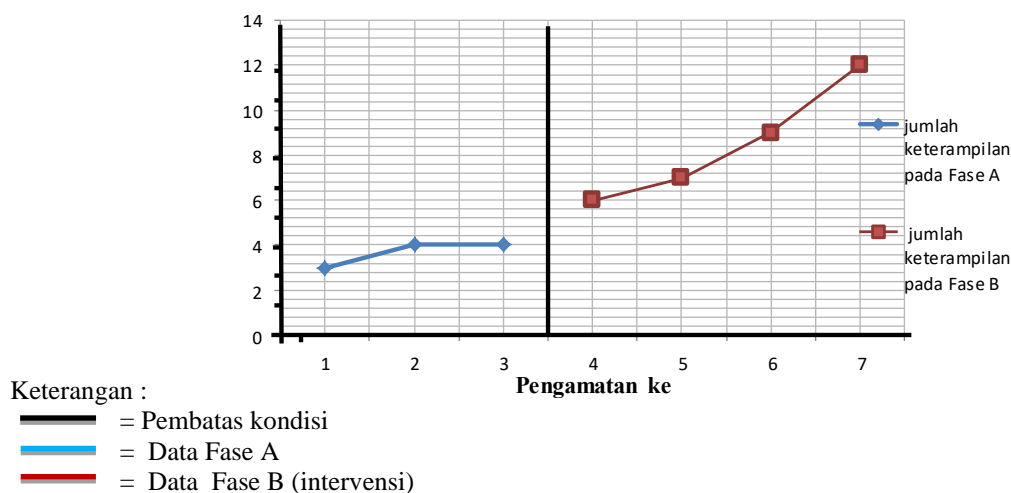
Pengamatan ke	Hari/Tanggal	Keterampilan yang dikuasai
1	Rabu / 14 Agustus 2019	3
2	kamis / 15 Agustus 2019	4
3	Jum'at/ 16 Agustus 2019	4

Pada Fase B (Fase Intervensi) anak di beri intervensi selama Intervensi yang diberikan adalah dengan menggunakan Automatic Bike untuk mengurangi kekakuan otot kaki anak. Fase intervensi ini dilakukan sebanyak empat pertemuan. Setiap pemberian treatment di beri waktu 20 menit yaitu terdapat dua sesi yakni 10 menit sesi pertama dan 10 menit sesi ke dua. Dalam tiap sesinya terlihat peningkatan jumlah kayuhan yang juga memperlihatkan kelenturan kaki pada anak. Gambaran hasil pengamatan pada kondisi Fase Intervensi (B) telah dipersentasekan sebagai berikut:

Tabel.2. Kondisi Fase B (Fase Intervensi)

Pengamatan ke	Hari/Tanggal	Keterampilan yang dikuasai
1	Senin / 19 Agustus 2019	6
2	Rabu / 21 Agustus 2019	7
3	kamis/22 Agustus 2019	9
4	Sabtu /24 Agustus 2019	12

Berdasarkan hasil pengumpulan data Fase A dan Fase B (Fase intervensi) diperoleh grafik sebagai berikut:



Gambar 1 Kemampuan motorik kaki

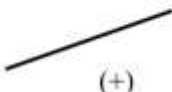
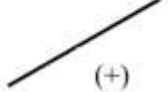
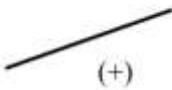
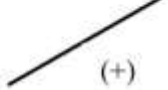
Berdasarkan Tabel.1 dan Gambar.1 pada bagian Fase A diketahui bahwa kemampuan awal anak yang di kuasai yaitu pada bagian sendi pinggul anak mampu menggerakkan kaki kanan ke samping kanan dan menggerakkan kaki kanan ke samping kiri. Pada bagian sendi lutut anak mampu meluruskan kaki kiri.

Berdasarkan Tabel.2 dan Gambar.1 pada bagian B (fase Intervensi) diketahui bahwa kemampuan yang di kuasai anak setelah diberikan intervensi yaitu pada bagian sendi pinggul anak mampu menggerakkan kaki kanan ke arah kiri dan kanan serta mampu menggerakkan kaki kanan ke arah kiri dan kanan. Pada bagian sendi lutut anak mampu meluruskan kaki kiri dan kanan serta mampu menekukkan kaki kiri dan kanan. Pada bagian sendi pergelangan kaki anak mampu meluruskan telapak kaki kanan dan kiri serta mampu menekukkan telapak kaki kiri dan kanan.

a) Analisis Dalam Kondisi dan Analisis Antar Kondisi

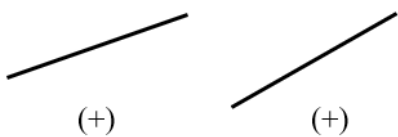
Komponen analisis dalam kondisi, agar lebih jelasnya maka dimasukkan ke dalam suatu tabel rangkuman analisi dalam kondisi yang berkaitan dengan kosakata benda. Di bawah ini merupakan tabel analisis dalam kondisi:

Tabel.3 Hasil Analisis Dalam Kondisi

No	Kondisi	Fase A	Fase B
1.	Panjang Kondisi	3	4
2.	Kecenderungan Arah	 (+)	 (+)
3.	Persentase kecendrungan stabilitas	0% Variabel	25% Variabel
4.	Kecenderungan jejek data	 (+)	 (+)
5.	Level satbilitas dan rentang kemampuan	Variabel 3- 4	Variabel 6 -12
6.	level/tingkat perubahan	4-3= 1 (+)	12- 6= 6 (+)

Setelah diketahui semua komponen analisis antar kondisi, agar lebih jelasnya maka dimasukkan ke dalam suatu tabel rangkuman analisi dalam kondisi yang berkaitan dengan kelenturan Sendi kaki. bawah ini merupakan tabel analisis antar kondisi:

Tabel.4 Hasil Analisis Antar Kondisi

No	Perbandingan Kondisi	A/B
1.	Jumlah variabel yang di ubah	1
2.	Kecenderungan jejak data	
3.	Perubahan kecenderungan stabilitas	Variabel ke variabel
4.	Level perubahan	$4 - 6 = -2$ (-)
5.	Persentase	0%

b. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data di ketahui bahwa Automatic Bike dapat meningkatkan kelenturan sendi kaki pada anak cerebral palsy. Hal tersebut di tunjukkan dengan peningkatan kelenturan sendi di fase baseline ke fase intervensi dengan menggunakan Automatic Bike. Automatic Bike mampu meningkatkan kelenturan sendi kaki anak cerebral palsy dikarenakan kelebihan pada alat ini adalah mampu menggerakkan kaki melalui pedal otomatisnya, putaran pedal yang mampu diatur dengan waktu dan kecepatan yang disesuaikan dan kursi yang mampu di setting maju mundur sesuai ukuran kaki anak. Sehingga sendi kaki anak cerebral palsy dapat menjadi lebih fleksibel.

Fleksibilitas adalah kelenturan atau kelenturan. Fleksibilitas menunjukkan besarnya pergerakan sendi secara maksimal sesuai dengan kemungkinan gerakan (Range Of Movement). Menurut Widiastuti (2015) bahwa fleksibilitas adalah kemampuan berbagai sendi dalam tubuh untuk bergerak seluas-luasnya, atau dapat diartikan bahwa fleksibilitas adalah luas gerakan dari suatu sendi, dan dapat pula diartikan bahwa kelenturan adalah kapasitas untuk bergerak dalam ruang gerak sendi.

Berdasarkan pendapat diatas bahwa pada setiap sendi kaki terdapat fleksibilitas untuk bergerak seluas luasnya. Fleksibilitas di sebut juga kelenturan yang mana sangat di butuhkan dalam kehidupan sehari hari, sedangkan anak cerebral palsy sangat bermasalah pada bagian sendi dan otot pada kaki. Faktor penyebab kekakuan pada kaki cerebral palsy yakni kelumpuhan pada otak atau sistem saraf pusat. Dari faktor penyebab tersebut maka dibutuhkannya keputusan untuk mengambil layanan yang baik untuk anak cerebral palsy sebagaimana menurut Zhang & Ma (2019) bahwa untuk mengambil keputusan layanan dan klasifikasi pada anak cerebral palsy Diplegia dapat menggunakan mesin algoritma, alat ini juga dapat menafsirkan gaya berjalan anak cerebral palsy. Fleksibilitas yang terganggu juga menyebabkan motorik kasar pada kaki penderita cerebral palsy terganggu sebagaimana dijelaskan oleh El-Sobky (2018) bahwa banyaknya penderita cerebral palsy yang mengalami perpindahan tulang pinggul yang mengganggu motorik kasar dan harus menerima pengobatan rekontruksi tulang pinggul.

Untuk itu sangat dibutuhkan treatment untuk melenturkan sendi kaki pada anak cerebral palsy, dalam treatment ini memerlukan alat yang dapat menggerakkan sendi kaki anak. Hal ini sesuai yang dimaksud oleh Zidan (2018) bahwa setelah latihan treadmill dapat meningkatkan Kecepatan berjalan secara statistik dalam satu percobaan. Tidak ada efek samping serius dari pelatihan treadmill. Hasilnya memberikan bukti terbatas tentang efek positif dari pelatihan treadmill pada perkembangan motorik dan parameter gaya berjalan.

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil bahwa Automatic Bike dapat meningkatkan kelenturan sendi kaki pada anak cerebral palsy hal tersebut didukung oleh penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa motorik anak cerebral palsy masih bisa ditingkatkan, sebagaimana menurut pendapat Chrysagis (2012) bahwa latihan menggunakan program treadmill dapat mempengaruhi motorik dan dapat meningkatkan kecepatan berjalan individu cerebral palsy spastik. Terapi treadmill ini juga dijelaskan oleh Afzal (2019) bahwa untuk meningkatkan motorik kaki pada anak cerebral palsy athetoid dapat menggunakan terapi fisik yakni dengan menggunakan alat treadmill dan sepeda stasioner dengan kursi dan tahanan yang dapat disesuaikan, latihan ini juga dapat membentuk otot paha depan, dan memiliki efek terhadap motorik kasar anak. Selain itu menurut Katrin (2010) bahwa treadmill lokomotor merupakan metode baru yang digunakan untuk melatih cara berjalan anak dan membuat pergerakan menjadi lebih efisien. Hal yang sama juga disebutkan oleh Han (2020) bahwa treadmill merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk rehabilitasi sistem saraf dan secara efektif meningkatkan kemampuan berjalan. Untuk melatih gaya berjalan anak cerebral palsy juga mampu menggunakan hal ini dikemukakan oleh Willoughby (2010) yang menjelaskan bahwa Penggunaan treadmill mekanis, dengan atau tanpa penyangga berat badan, dapat meningkatkan kemampuan berjalan pada anak-anak dengan cerebral palsy karena memberikan kesempatan untuk melatih secara berulang dan intensif seluruh siklus gaya berjalan dan memfasilitasi pola gaya berjalan yang lebih baik selama berjalan.

Maka dari pendapat peneliti sebelumnya yang mengatakan bahwa treadmill dapat meningkatkan motorik kaki anak cerebral palsy, hal ini dapat dikaitkan dengan dengan penggunaan Automatic Bike yang menyerupai treadmill juga dapat meningkatkan motorik kaki pada anak cerebral palsy. Selain motorik anak cerebral palsy dapat ditingkatkan, pengembangan alat seperti alat Automatic Bike juga dapat dimanfaatkan untuk anak cerebral palsy lainnya, sehingga butuh banyak pengembangan alat untuk membantu anak cerebral palsy agar dapat mencapai kelenturan sendinya.

Selain Automatic Bike terdapat juga alat lain yang dapat direkomendasikan membantu kelenturan sendi kaki anak cerebral palsy yakni terapi fisik, treadmill, sepeda stasioner, juga penggunaan teknologi adaptif lainnya. Sebagaimana dijelaskan oleh Lerner (2017) bahwa cerebral palsy yang mengalami cedera lutut maka membutuhkan teknologi asistif berupa bantuan ekstensi lutut eksternal (exoskeleton) yang dapat mengurangi beban berlebih yang ditempatkan pada otot ekstensor lutut. Hal ini juga sependapat dengan Oliveira (2020) yang menjelaskan bahwa anak cerebral palsy Membutuhkan teknologi asistif dalam rehabilitasi psikomotor, karena ini akan melatih motorik anak.

Selain dukungan bahwa anak cerebral palsy masih bisa dilatih kelenturan sendi kakinya maka ada dukungan lain bahwa banyak alat yang dapat melenturkan sendi kaki anak cerebral palsy, termasuk Automatic bike yang dapat membantu anak cerebral palsy. Jadi menggunakan alat bantu yang digunakan anak cerebral palsy sangat efektif. Selain menggunakan obat untuk terapi, Alat bantu atau alternatif lainnya yang dapat digunakan adalah Automatic Bike dimana pada saat treatment tidak menimbulkan efek samping seperti menggunakan obat. Hal ini juga dijelaskan oleh Campbell (2020) bahwa latihan treadmill

telah dianggap sebagai alternatif pembedahan, terutama pada pasien yang masih berusia muda dengan penyakit lebih ringan atau pada pasien yang orang tuanya menolak intervensi operasi.

Maka dari itu butuh treatment untuk melenturkan sendi kaki anak cerebral palsy dengan menggunakan Automatic Bike. Alat ini dilengkapi dengan kayuhan otomatis, tempat duduk yang dilengkapi dengan sabuk pengaman serta setting maju mundur, kayuhan yang mampu mengikat kuat kaki untuk membantu kelenturan sendi yang kaku, juga Monitor yang berfungsi untuk menampilkan dan mengatur kecepatan putaran dari kayuhan.

Treatment dengan Menggunakan Automatic Bike dapat meningkatkan kelenturan sendi kaki pada bagian sendi pinggul, sendi lutut, dan sendi pergelangan kaki serta dengan menggunakan Automatic Bike lebih tertarik dan nyaman dalam melakukan treatment. Kelenturan pada sendi kaki ini di dapatkan dari latihan ketika menggunakan kayuhan pada Automatic Bike. Putaran pedal pada bagian telapak kaki yang dapat menyebabkan sendi kaki pada bagian pinggul juga ikut bergerak. Begitu juga dengan kelenturan yang di dapatkan oleh sendi lutut, ketika pedal berputar dari atas menuju ke bawah menyebabkan sendi bagian lutut ikut menekuk dan melurus sesuai dengan gerakan kayuhan yang ada di telapak kaki . pada sendi pergelangan kaki memperoleh kelenturan yang dapat menekuk dan melurus, di perkuat dengan sandal pengerat yang di letakkan di pedal. Gerakan pedal otomatis dengan menggunakan motor pada Automatic Bike menjadi kelebihan pada alat ini, yang fungsinya mampu menggerakkan kaki sehingga menyebabkan sendi pada kaki akan melentur. Berdasarkan uraian tersebut diketahui bahwa Automatic Bike dapat berfungsi sebagai salah satu alat yang dapat melenturkan sendi kaki anak cerebral palsy.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Bedasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian, dapat di simpulakn bahwa Automatic Bike dapat meningkatkan kelenturkan sendi kaki pada anak cerebral palsy di Rumah Gadang Cerebral Palsy Sumatera Barat. Dengan menggunakan Automatic Bike sendi kaki anak cerebral palsy yang dapat dilenturkan ialah sendi pinggul, sendi lutut dan sendi pergelangan kaki.

DAFTAR RUJUKAN

- Campbell, R., Tipping, N., Carty, C., Walsh, J., & Johnson, L. (2020). Orthopaedic management of knee joint impairment in cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Gait and Posture*, 80, 347–360.
- Chrysagis, N., Skordilis, E. K., Stavrou, N., Grammatopoulou, E., & Koutsouki, D. (2012). The effect of treadmill training on gross motor function and walking speed in ambulatory adolescents with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(9), 747–760.
- Farjad Afzal, S. M. (2019). Effectsof physical therapy treatment inchildren with athetoid cerebral palsy. *Athetoid Cerebral palsy*, 69(3), 460–465.
- Han, Y. G., & Yun, C. K. (2020). Effectiveness of treadmill training on gait function in children with cerebral palsy: Meta-analysis. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 16(1), 10–19.
- Hasselt, V. B. and Hersen, M. (1981). Applications of Single-Case Designs to Researchwith Visually Impaired Individuals. *Journal Visual Impairment and Blindness.*, 75,359-362.

- Katrin Mattern-Baxter (2010) Locomotor Treadmill Training For Children With Cerebral palsy. *National Center For Biotechnology Information* 29(3):169-73.
- Lerner, Z. F., Damiano, D. L., & Bulea, T. C. (2017). The effects of exoskeleton assisted knee extension on lower-extremity gait kinematics, kinetics, and muscle activity in children with cerebral palsy. *Scientific Reports*, 7(1), 1–12.
- Sudjana, N.S.(2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sunanto, J., Takeuchi, K., & Nakata, H. (2005). *Pengantar Penelitian Dengan Subjek Tunggal*. Universitas Tsukuba: Crice.
- Wardani, I.G.A.K, dkk. (2016). *Pengantar Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Widiastuti.(2015). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Zidan, A. A., Belhaj, H. M., Aljahmi, O. N., & Hospital, T. C.(2018).The Effect Of Treadmill Training In Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review Of Randomised Controlled Trials. Vol. 12 No. 1.