



Pengembangan *Adaptive Hand Control Drive* pada Mobil untuk Disabilitas Daksa

Asrorul Mais, Inna Hamida Zusfindhana, Rosika Novia Megaswarie

Universitas PGRI Argopuro Jember

E-mail: asrorulmais.plb@gmail.com

Abstrak: Disabilitas daksa merupakan kondisi adanya kerusakan atau gangguan pada tulang dan otot yang menghambat kegiatan individu. Adanya hambatan menyebabkan disabilitas daksa membutuhkan layanan khusus untuk memudahkan mobilitasnya. Salah satu caranya melalui pengembangan *adaptive hand control drive* pada mobil. Pengembangan alternative hand control pada mobil untuk disabilitas daksa inilah yang melatarbelakangi penelitian ini. Tujuannya adalah mengembangkan dan memodifikasi produk yang sudah ada sebelumnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D) yang menggunakan lima tahap dalam pelaksanaannya. Lima tahap tersebut antara lain; pengalaman lapangan dan kajian literatur, pengembangan desain awal, uji coba produk, revisi, validasi yang dilakukan oleh para ahli, kemudian pembuatan prototype modifikasi mobil dengan hand control drive. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang dengan disabilitas daksa yang memiliki karakteristik berbeda. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik wawancara dan dokumentasi, sedangkan untuk analisis data menggunakan teknik analisis data yang disajikan dalam bentuk deskriptif kualitatif. Dari hasil penelitian diperoleh data bahwa model 1 tuas yang diletakkan di sebelah kiri lebih aman dan memudahkan disabilitas daksa dalam mobilitas. Oleh karena itu, dalam memodifikasi alat transportasi bagi disabilitas daksa perlu diperhatikan karakteristik dan tingkat kebutuhan masing-masing individu, juga memperhatikan keamanan dan keselamatan.

Kata kunci: adaptive hand control drive, disabilitas daksa

Abstract: Physical disability is a condition where there is damage or disturbance to the bones and muscles that hinders individual activities. The existence of obstacles causes the physically disabled to require special services to facilitate their mobility. One way is through the development of adaptive hand control drives in cars. The development of alternative hand control in cars for disabled people is the background of this research. The goal is to develop and modify existing products. The method used in this research is a research and development (R&D) method that uses five stages in its implementation. The five stages include; field experience and literature review, initial design development, product testing, revision, validation carried out by experts, then making a prototype car modification with a hand control drive. The subjects in this study were 3 people with physical disabilities who had different characteristics. Data collection techniques used are interview and documentation techniques, while for data analysis using data analysis techniques presented in qualitative descriptive form. From the results of the study, it was found that the model 1 lever which is placed on the left is safer and makes it easier for people with disabilities in mobility. Therefore, in modifying the means of transportation for people with disabilities, it is necessary to pay attention to the characteristics and level of needs of each individual, also to pay attention to security and safety.

Keywords: adaptive hand control drive, severe disability

PENDAHULUAN

Disabilitas daksa merupakan kondisi adanya kerusakan atau gangguan pada tulang dan otot yang menghambat kegiatan individu (Somantri, 2006). (Rahardja, 2010), mengemukakan bahwa manusia mampu bergerak dengan beberapa komponen yang terdiri dari sendi, otot dan syaraf selaku komponen perlengkapan gerak. Apabila salah satu komponen tidak bisa berfungsi maka akan mempengaruhi gerak organ yang lain. Hambatan tersebut menyebabkan disabilitas daksa kesulitan ketika melakukan mobilitas (Pradipta & Dewantoro, 2019). Apalagi untuk mobilitas

jarak jauh. Adanya kebutuhan tersebut menjadikan manusia lebih kreatif dan inovatif dalam menciptakan dan mengembangkan berbagai teknologi. Peranan teknologi di era modern merupakan kebutuhan yang sangat penting. Begitu pula dengan peranan teknologi asistif bagi penyandang disabilitas. Ini akan sangat membantu, terutama dalam hal mobilitas dan aktivitas lainnya (Pradipta & Andajani, 2017). Wobschall dan Lakin at.al (McBroyer, 2002) mengemukakan teknologi asistif merupakan alat atau benda yang dapat dimodifikasi untuk meningkatkan kemampuan penyandang disabilitas. Salah satu teknologi asistif yang dikembangkan untuk kebutuhan disabilitas daksa

yaitu *adaptive hand control drive* pada mobil.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Anggota DMI (Difabel Motorcycle Indonesia) Jember, penyandang disabilitas daksa selain menggunakan motor modifikasi mereka juga membutuhkan alat transportasi lainnya, seperti mobil yang dimodifikasi untuk mempermudah mobilitas seperti yang lainnya. Apalagi untuk mobilitas jarak jauh yang membutuhkan keamanan dan kenyamanan. Oleh karena itu, dibutuhkan modifikasi komponen untuk mempermudah hal tersebut.

Bagi penyandang disabilitas daksa, keberadaan alat transportasi adalah kebutuhan mendasar dalam melakukan mobilitas jarak jauh. Mobil modifikasi khusus disabilitas tentunya bersifat sangat privasi dan akan sangat kesulitan jika digunakan oleh pengemudi lainnya. Oleh karena itu, yang dibutuhkan adalah bukan memodifikasi mobilnya, melainkan memodifikasi alat yang bersifat *portable* atau mudah dipindah-pindah dari satu mobil ke mobil yang lain agar mobil yang sama bisa dipakai oleh disabilitas daksa maupun non disabilitas. Selain itu, agar disabilitas daksa bisa dengan bebas berganti-ganti mobil.

Salah satu komponen yang memerlukan modifikasi adalah komponen bagian tangan untuk mengontrol kemudi yang biasa dilakukan dengan kaki atau disebut *hand control drive*. *Hand control drive* adalah alat bantu bagi penyandang disabilitas fisik yang berfungsi sebagai pengganti fungsi pedal akselerasi dan pedal rem pada mobil otomatis, sehingga orang dengan masalah motorik seperti penyandang Polio, Cerebral Palsy, Amputasi Kaki, Stroke dapat mengendarai mobil tanpa perlu menginjak pedal akselerasi dan pedal rem.

Hand control drive ini memiliki kemudahan dalam pemasangan, bentuknya rapi sehingga tidak merusak estetika mobil, harganya cukup terjangkau, dan bisa dikendarai oleh orang-orang non-disabilitas meskipun masih terpasang. Selain itu, pemasangan *adaptive hand control drive* ini memiliki tujuan untuk menciptakan inovasi khusus bagi disabilitas daksa yang aksesibel, nyaman untuk dikendarai, dan suku cadang yang mudah didapatkan ketika diperlukan.

Di beberapa negara maju seperti Amerika, Eropa dan China, peralatan *Hand Control Drive* (Alat Kemudi Kontrol Tangan) sudah lazim diproduksi dan diperjual belikan ke publik. *Hand Control Drive* ini memiliki beragam varian dan fitur, ada yang bersifat elektrik dan manual. Harga yang dibanderol untuk membeli peralatan ini juga cukup variatif, mulai dari harga termurah yakni Rp 13.000.000,- sampai dengan varian tertinggi seharga Rp 180.000.000,-.

Gambar 1 merupakan gambar jenis *hand control drive* pada mobil dan rinciannya: Jenis *Hand Control Drive* di pasaran Amerika, Eropa dan China secara umum dibagi menjadi 2 macam, yaitu: 1) *Hand Control Drive* yang bersifat elektrik dan 2) *Hand Control Drive* yang bersifat manual. *Hand Control Drive* elektrik

bekerja secara elektrik dan mekanik berupa tombol untuk melakukan fungsi akselerasi dan rem, sedangkan yang manual hanya bekerja secara mekanik untuk menggerakkan pedal akselerasi dan rem.



Gambar 1. Jenis *hand control drive* (a) elektrik (b) manual

Hand Control Drive manual terdiri dari 2 jenis bentuk, yaitu: 1) *Hand Control Drive* yang bersifat permanen dan 2) *Hand Control Drive* yang bersifat portable dan sederhana.



Gambar 2. Jenis *hand control drive* manual (a) permanen (b) portable

Setiap jenis *Hand Control Drive* yang ada di pasaran memiliki kekurangan masing-masing. Adapun kekurangan dari ketiga jenis *Hand Control Drive* adalah sebagai berikut: 1) *Hand Control Drive* elektrik memiliki kekurangan sebagai berikut; a) Instalasi pemasangan *Hand Control Drive* elektrik hanya bias dilakukan oleh bengkel yang memiliki lisensi dari pabrikan pembuatnya; b) Pemasangan menggunakan software tertentu, demikian juga dalam hal perbaikan dan perawatannya; c) Harganya sangat mahal dan mencapai Rp 180.000.000; d) Pabrikan tidak melayani pengiriman ke Indonesia; e) Cukup beresiko jika mengalami kendala keelektrikan pada saat mobil berjalan. 2) *Hand Control Drive* permanen memiliki kekurangan sebagai berikut; a) Model dan bentuknya cenderung tidak praktis, sehingga mengurangi unsur estetika pada mobil; b) Proses pemasangan yang rumit dengan membongkar dashboard dan cenderung merusak dashboard mobil; c) Mobil setelah dilakukan pemasangan alat, agak kesulitan jika akan dikendarai oleh pengguna non disabilitas. 3) *Hand Control Drive* portable sederhana memiliki kekurangan sebagai berikut; a) Umumnya bahan terbuat dari aluminium seperti bahan pada kruck, sehingga mudah patah; b) Karena pemasangan yang hanya dikaitkan dengan skrup penjepit, maka cenderung goyang saat digunakan untuk menekan pedal akselerasi dan rem; c) Pada rancangannya banyak menggunakan tali, sehingga

terkesan kotor dan tidak rapi.

Sehingga perlu adanya pengembangan dalam teknologi asistif atau yaitu “*Adaptive Hand Control Drive Pada Mobil untuk Disabilitas Daksa*” yaitu suatu perangkat yang berfungsi melakukan fungsi akselerasi dan rem berupa tuas yang dioperasikan menggunakan tangan,

Tujuan penelitian ini untuk membantu disabilitas daksa dalam mengatasi masalah dalam hal mobil akses bagi driver disabilitas daksa sebagai sarana transportasi dalam melakukan aktivitas keseharian atau menunjang pekerjaan dan mempermudah disabilitas daksa untuk dapat berganti mobil sesuai keinginan tanpa harus berurusan lama dengan bengkel modifikasi.

METODE

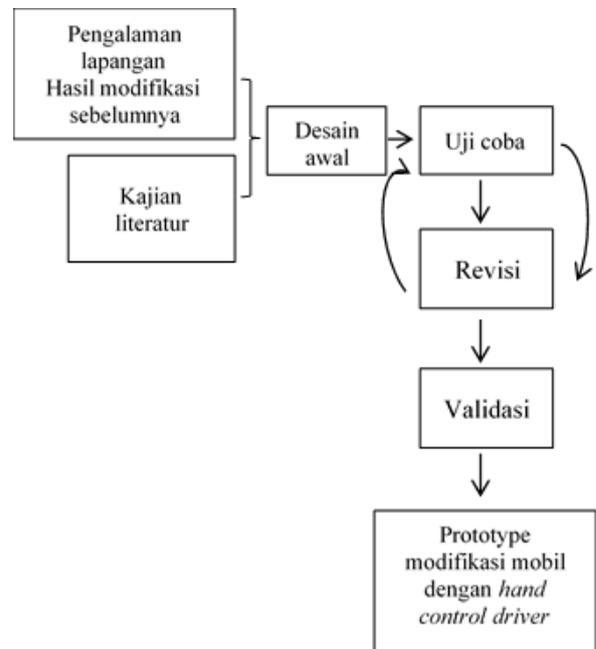
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan suatu upaya dalam pengembangan *prototype* suatu alat atau perangkat berbasis riset (Ali dan Muhammad, 2014, hlm. 103). Metode penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk, kemudian melakukan pengujian keefektifan produk tersebut (Borg&Gall, dalam Setyosari, 2014, hlm. 194).

Penelitian ini dilakukan di IKIP PGRI Jember bekerja sama dengan DMI (Difabel Motorcycle Indonesia). Selain itu, dalam perencanaan dan perancangannya bekerja sama dengan dosen teknik dan tim bengkel Alpha Beta.

Dalam pelaksanaan *Research and Development* untuk mengembangkan sebuah produk berupa modifikasi mobil dengan *hand control drive* bagi disabilitas daksa, menggunakan desain penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Gall & Borg (2007). Desain penelitian dan pengembangan (R & D) ini mengadaptasi enam tahap dari sepuluh tahap yang disarankan. Desain tersebut dapat digambarkan pada gambar 3.

Dari skema di atas dijabarkan alur penelitian sebagai berikut; 1) Sebelum melakukan pendesainan awal, dilakukan beberapa kajian dan menampung beragam saran masukan baik dari pihak para pengguna mobil modifikasi (Difabel Motorcycle Indonesia Jember) yang merupakan club motor dan mobil modifikasi bagi disabilitas, mahasiswa tunadaksa, tim pembuat Adaptive Portable Hand Control Drive (TIM Bengkel Alpha Beta) dan dosen teknik mesin; 2) Membuat desain awal, desain awal dikembangkan berdasarkan hasil modifikasi sebelumnya; 3) Setelah terbentuk desain awal, desain ini diuji cobakan untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan masing-masing komponen yang telah dipasang; 4) Setelah uji coba dilakukan revisi guna perbaikan rancangan yang

memenuhi unsur keselamatan, keamanan, kenyamanan, dan aksesibel bagi tunadaksa; 5) Tahap terakhir yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini adalah tahap validasi. Tahap validasi ini dilakukan setelah beberapa kali proses revisi modifikasi.



Gambar 3. Skema 1. alur penelitian

Langkah penelitian tersebut disesuaikan dengan kebutuhan dan kenyataan yang dilakukan di lapangan. Tidak semua pengembangan menurut Borg & Gall diterapkan dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan karena keterbatasan waktu dalam penelitian pengembangan.

Dalam pengumpulan data, teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan pada disabilitas daksa sebanyak 3 orang dengan karakteristik yang berbeda, yaitu; amputee kaki, polio, dan cerebral palsy, tentang kebutuhan dan hasil uji coba penerapan *hand control drive* pada mobil untuk disabilitas.

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data penelitian untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian berupa buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan yang berlaku, laporan kegiatan, foto-foto, dan data yang relevan penelitian (Riduwan, 2013, hlm. 31). Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan melalui dokumentasi berupa referensi yang relevan, laporan kegiatan, foto dan video dokumentasi uji coba, dan data yang relevan berkaitan dengan penelitian. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif. Kualitatif adalah data yang diperoleh berupa masukan dari validator pada tahap validasi, juga masukan dari ahli dosen teknik dan tim mekanik Alpha Beta. Hasil dari validasi ini digunakan untuk revisi produk yang akan dikembangkan.

Table 1. Respons Kecepatan Uji Coba

Nama	Kecepatan Respons (ms)			
	Model		Penempatan	
	1 tuas	2 tuas	Kanan	Kiri
Budi	5	8	10	7
Fendi	6	10	8	5
Rohim	4	8	7	4
Rata-rata	5	8,6	8,3	5,3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, diperoleh beberapa hal sebagai berikut; pemilihan model tuas (satu atau dua tuas), penempatan alat atau tuas (di tangan kiri atau kanan). Model dua tuas memiliki kendala waktu dalam proses pemindahan dari tuas dan sangat berisiko bagi keselamatan. Sedangkan model satu tuas, waktu yang dibutuhkan untuk memindah akselerasi lebih pendek dan risiko bagi keselamatan lebih kecil dibandingkan dengan model dua tuas.

Jika tuas di sebelah kanan, maka ketika akan menyalakan lampu tanda, akan melepas tuas. Hal ini akan sedikit lebih menyulitkan pengguna karena dua-duanya berada di sebelah kanan. Sedangkan jika di sebelah kiri, ketika akan menyalakan wiper, akan melepas tuas. Dua-duanya sebenarnya memiliki risiko masing-masing, sehingga dipilih faktor risiko yang lebih kecil sesuai dengan penggunaan (lampu tanda dan wiper).

Uji coba ini dilakukan pada 3 orang disabilitas daksa, yang meliputi; amputee kaki, polio tangan, cerebral palsy, dengan memperhatikan beberapa aspek, antara lain; kemudahan dalam pengoprasian alat, kecepatan respons alat, dan keamanan alat dalam penggunaan.

Pada tabel 1 disajikan perbedaan hasil uji coba yang dilakukan pada 3 orang disabilitas mengenai kecepatan respons pada model dan penempatan *hand control drive* pada mobil yang telah dimodifikasi.

Dari uji coba diperoleh hasil bahwa respons kecepatan dengan model 1 tuas lebih cepat dibandingkan dengan tuas. Sedangkan untuk penempatan, respons kecepatan penempatan di sebelah kiri lebih cepat dibandingkan dengan yang di sebelah kanan. Jika dihitung rata-rata dalam hitungan mili second, maka untuk model 1 tuas respons rata-rata sebesar 5 mili second. Sedangkan untuk 2 tuas sebesar 8,6 mili second. Untuk penempatan sebelah kanan, diperoleh hasil kecepatan respons rata-rata sebesar 8,3 mili second, sedangkan di sebelah kiri sebesar 5,3 mili second. Selain model dan penempatan, kecepatan respons juga dipengaruhi oleh pengguna. Setiap orang

memiliki respons yang berbeda, sehingga hasilnya juga tidak sama.

Pembahasan

Tunadaksa menurut Efendi (2006: 114) adalah berkurangnya atau tidak berfungsinya kemampuan anggota tubuh yang diakibatkan oleh luka, penyakit, atau pertumbuhan yang tidak sempurna. Akibat ketidakmampuan tersebut tunadaksa membutuhkan layanan khusus untuk membantu mobilitasnya dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu cara untuk mengatasi hambatan tersebut melalui pengembangan teknologi asistif. Teknologi asistif merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengkompensasi akibat hambatan atau kurangnya kemampuan tertentu (Reed dan Bowser, 2005). Pengembangan teknologi asistif yaitu dengan pembuatan *adaptive hand control drive*

Pembuatan *adaptive hand control drive* pada mobil bekerja sama dengan TIM modifikator dari Bengkel Alpha Beta Jember dan sebagai validator teknologi asistif adalah Dosen Teknik Mesin Universitas Jember.

Adaptive portable hand control drive memiliki karakteristik khusus sebagai berikut; 1) Alat ini terbuat dari bahan besi ringan yang kuat namun ringan dioperasikan; 2) Handel pada alat ini dibuat nyaman digenggam dan mudah dioperasikan; 3) Memiliki kestabilan yang cukup baik sehingga tidak mudah oleng dan selip saat digunakan untuk berbelok, pengereman mendadak dan mundur; 4) Memiliki kemampuan mundur secara mekanis; 5) Fungsi tuas akselerasi, rem serta tombol handle bar mudah digunakan dan mudah dijangkau; 6) Alat ini bersifat portable yang mudah dibongkar pasang pada berbagai jenis mobil; 7) Alat ini mempunyai 2 tuas yang terhubung pada pedal akselerasi dan rem.

Gambar 4 merupakan gambar *adaptive portable hand control drive* untuk mobil bagi disabilitas daksa.

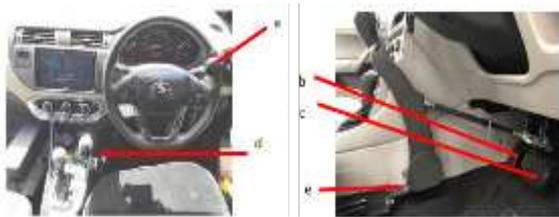


Gambar 4. Adaptive Portable Hand Control Drive

Adapun karakteristik teknis *Adaptive Portable Hand Control Drive* yang aksesibel bagi disabilitas daksa adalah sebagai berikut; 1) Kepala tuas *Adaptive Portable Hand Control Drive* yang didesain seperti handle tuas transmisi sehingga nyaman di genggam tangan; 2) Badan tuas, yang terbuat dari bahan double plat besi, sehingga tidak terlalu ringan atau berat untuk

digerakkan ke depan dan ke belakang; 3) Engsel di dalam yang memungkinkan tuas bisa bergerak ke depan dan ke belakang; 4) Penguat bawah sekaligus rumah engsel sebagai tumpuan tuas; 5) Pegangan baut yang terhubung dengan railing bawah pada jok mobil; 6) Engsel putar untuk fleksibilitas sambungan; 7) Rantai yang terhubung dengan tuas akselerasi; 8) Terdapat penjepit ke tuas akselerasi; 9) Terdapat penjepit ke tuas rem; 10) Terdapat tuas pendorong rem.

Gambar 5 merupakan gambar ketika *Adaptive Portable Hand Control Drive* terpasang pada sebuah mobil.



Gambar5. *Adaptive Portable Hand Control Drive* terpasang pada sebuah mobil

Penjelasan *Adaptive Portable Hand Control Drive* jika terpasang pada sebuah mobil adalah sebagai berikut; 1) *Power Handle Steer* adalah alat bantu pegangan putaran setir mobil untuk mempermudah memutar setir menggunakan satu tangan; 2) Bagian *Adaptive Portable Hand Control Drive* yang terhubung dengan tuas rem; 3) Bagian *Adaptive Portable Hand Control Drive* yang terhubung dengan tuas akselerasi; 4) *Adaptive Portable Hand Control Drive* yang terpasang di depan jok driver dan tidak merusak dashboard; 5) *Adaptive Portable Hand Control Drive* yang dipasang di railing bawah jok driver dekat dengan tuas transmisi.

Berdasarkan gambar dan penjelasan di atas, maka *Adaptive Portable Hand Control Drive* dapat dengan mudah dipasang dan dilepas tanpa harus merusak bagian mobil dan dapat digunakan di semua jenis mobil automatic. Selain itu, saat alat ini terpasang, mobil juga dapat dengan mudah dikendarai oleh driver non disabilitas.

Keunggulan dari *Adaptive Portable Hand Control Drive* dibandingkan dengan alat yang tersedia di pasaran adalah sebagai berikut; 1) Instalasi pemasangan *Hand Control Drive* cukup mudah bisa dilakukan oleh siapapun; 2) Harga yang cukup terjangkau; 3) Model dan bentuknya rapi dan praktis sehingga tidak merusak estetika pada mobil; 4) Karena bersifat portable, maka mudah dipasang dan dilepas pada mobil dengan berbagai jenis; 5) Mobil masih bisa dikendarai oleh pengguna non disabilitas meskipun alat masih terpasang; 6) Tuas yang nyaman di genggam dan mudah dioperasikan, cukup dengan mendorong maju untuk pengereman dan mundur untuk akselerasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa *Adaptive Portable Hand Control Drive* pada mobil mampu membantu disabilitas daksa dalam mengendarai mobil dan mempermudah disabilitas daksa untuk dapat berganti mobil sesuai keinginan.

Saran

Jika dilihat dari hasil penelitian, dapat disimpulkan saran yang diperoleh dari hasil penelitian ini, yaitu; model tuas dan penempatan harus benar-benar diperhatikan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi risiko yang membahayakan keselamatan. Selain itu, dalam memodifikasi alat transportasi (mobil) bagi disabilitas daksa juga harus memperhatikan karakteristik disabilitas tersebut, sehingga sesuai dengan kebutuhan dan tidak membahayakan keselamatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Cochran-Smith, M. (2005). *Studying teacher education: What we know and need to know*.
- Effendi, Mohammad. (2006). *Pengantar Psikopedagogik Anak Berkelainan*. Jakarta: Bumi Akasara.
- Mohammad Ali, Muhammad Asrori, (2014). *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pradipta, R. F., & Andajani, S. J. (2017). Motion Development Program for Parents of Child with Cerebral Palsy. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Luar Biasa*, 4(2), 160-164.
- Pradipta, R. F., & Dewantoro, D. A. (2019, December). Development of Adaptive Sports Models in Improving Motor Ability and Embedding Cultural Values in Children with Special Needs. In the 4th International Conference on Education and Management (COEMA 2019). Atlantis Press.
- Punaji Setyosari. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Rahman, M. (2014). *Memahami Prinsip Belajar Anak Berkebutuhan Khusus*. 2(1), 163-179
- Reed, P., & Bowser, G. (2005). *Assistive technologies and the IEP*. Handbook of Special Education Technology Research and Practice. Knowledge by Design Inc., Whitefish bay.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Somantri, S. (2006). *Psikologi Anak Luar Biasa*. Bandung: PT. Refika Aditama.