

# Rancang Bangun *Wireless Remote* Sandal Berbasis Gerakan Kaki Untuk *Remote TV* Penyandang Disabilitas

Hanum Arrosida<sup>1\*</sup>, Sulfan Bagus Setyawan<sup>2</sup> and Susi Susanti<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> Politeknik Negeri Madiun; [hanumarrosida@pnm.ac.id](mailto:hanumarrosida@pnm.ac.id)

<sup>2</sup> Politeknik Negeri Madiun; [sulfan@pnm.ac.id](mailto:sulfan@pnm.ac.id)

<sup>3</sup> Politeknik Negeri Madiun; [susisusantitkk@gmail.com](mailto:susisusantitkk@gmail.com)

**Abstrak:** Penyandang disabilitas memiliki keterbatasan untuk melakukan kegiatan secara normal. Dalam pembahasan ini, khususnya penderita disabilitas dengan cacat fisik tangan untuk akses televisi. Keterbatasan yang dimiliki oleh penyandang disabilitas untuk akses televisi dapat diatasi dengan alat bantu berupa wireless remote sandal berbasis gerakan kaki. Alat ini menggunakan sensor MPU-6050 yang mempunyai 5 fitur yaitu Channel up (CH+), Channel down (CH-), Volume up (V+), Volume down (V-) dan Power. Data hasil pembacaan sensor diolah pada mikrokontroler Arduino Nano, kemudian mengirimkan sinyal menggunakan infra red berupa protokol data yang diterima oleh televisi. Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan, remote sandal dapat berfungsi dengan baik dalam membantu penyandang disabilitas khususnya cacat fisik pada tangan untuk menonton televisi dengan hasil akses fitur dari remote sandal. Remote ini dapat bekerja pada jangkauan 330 cm. Fitur power dari remote sandal dapat mengakses televisi dengan sudut 60° sampai 140°, fitur channel up dengan sudut 30° sampai 90°, fitur channel down dengan sudut 30° sampai 100°, fitur volume up dengan sudut 35° sampai 90°, dan fitur volume down dengan sudut 30° sampai 50°. Seluruh fitur remote dapat diakses pada jarak 200cm dengan rentang sudut pergerakan kaki untuk pengoperasian yaitu sudut 60° sampai 90° dengan toleransi pergeseran sebesar 5°.

**Kata Kunci:** Disabilitas; Sensor MPU-6050; Infra red;

---

## 1. Pendahuluan

Disabilitas adalah keterbatasan atau ketiadaan kemampuan akibat dari gangguan untuk melakukan suatu kegiatan secara benar-benar normal sebagai manusia [1]. Lebih dari satu miliar diperkirakan hidup dengan beberapa bentuk disabilitas [2]. Pada tahun 2017, Hasyim memperkirakan ada 650 juta penyandang disabilitas di dunia [3]. Berdasarkan data Kementerian Sosial dan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2019, di Indonesia hingga saat ini populasi penyandang disabilitas sebanyak 148.173 jiwa sedangkan jumlah anak penyandang disabilitas yang bersekolah sebanyak 134.045 anak yang tersebar di 2.209 Sekolah Luar Biasa (SLB) seluruh Indonesia [4]. Penggunaan alat bantu sangat dibutuhkan bagi penyandang disabilitas terutama dalam mencari informasi seperti halnya televisi. Televisi juga sebagai hasil produk teknologi tinggi (hi-tech) yang menyampaikan isi pesan dalam bentuk audio visual gerak. Isi pesan audio visual gerak memiliki kekuatan yang sangat tinggi untuk mempengaruhi mental, pola pikir dan tindak individu [5]. Bagi penyandang disabilitas cacat fisik pada tangan akan memiliki keterbatasan dalam mengoperasikan televisi. Hasil wawancara yang telah dilakukan dengan bapak Agus Yusuf selaku penyandang disabilitas cacat fisik pada tangan, mengungkapkan bahwa jika ingin menonton televisi beliau harus mengambil remote serta untuk penekanan tombol fungsi menggunakan dagu dan lengan atas. Dengan adanya teknologi remote kontrol yang berkembang

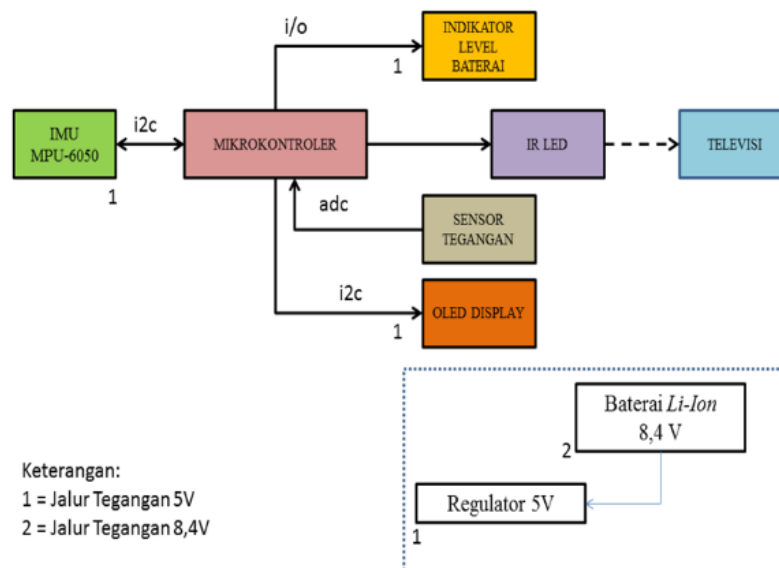
pesat, Remote TV sudah digunakan hampir semua bidang, sehingga akan memudahkan disabilitas dalam menonton televisi di kehidupan sehari-hari.

Telah banyak penelitian alat untuk penyandang disabilitas, salah satunya jurnal yang berjudul "An Infra red Based Remote Control for Cerebral Palsy Patient" mengungkapkan bahwa pemakaian akselerometer untuk mengendalikan perangkat seperti TV, tape recorder lebih membantu. Remote TV dengan channel up/down, channel volume up/down, power on/off dengan menggunakan sudut [6]. Namun pada alat ini masih menggunakan button. Selain itu, jurnal yang berjudul "Development of Voice Control and Home Security for Smart Home Automation", mengendalikan perangkat rumah seperti TV dan AC. Akan tetapi pada jurnal tersebut hanya dapat bekerja pada perangkat yang belum dikripsi [7]. Sedangkan pada jurnal "Prototyping design of ir remote controller for smart home applications" menjelaskan bahwa alat tersebut menggunakan suara untuk mengontrol alat-alat yang berada di dalam rumah. Alat yang dikendalikan seperti TV, LED, Kipas dan lampu CFL dengan sistem yang digunakan infra red untuk menyalakan dan mematikan alat tersebut [8].

Pada paper ini, sistem dirancang dengan sensor MPU6050. Sensor tersebut akan diolah pada Arduino nano sebagai mikrokontroler, dimana mikrokontroler untuk menyimpan program. MPU6050 dengan 3-axis accelerometer dan 3-axis gyroscope, yang mendeteksi sudut kemiringan. Dari MPU6050 dengan output sudut akan diolah di mikrokontroler. Dari mikrokontroler akan mengirimkan sinyal berupa protokol data yang akan diterima oleh televisi, hasil proses pengiriman tersebut ditampilkan pada oled display. Tampilan pada oled display tersebut sesuai dengan akses televisi secara wireless. Dan telah dilengkapi dengan indikator level baterai untuk indikator daya dari alat. Alat ini diharapkan mampu membantu penyandang disabilitas sebagai alat bantu dalam menonton televisi untuk memperoleh sebuah informasi.

## 2. Metode

### 2.1. Diagram Sistem



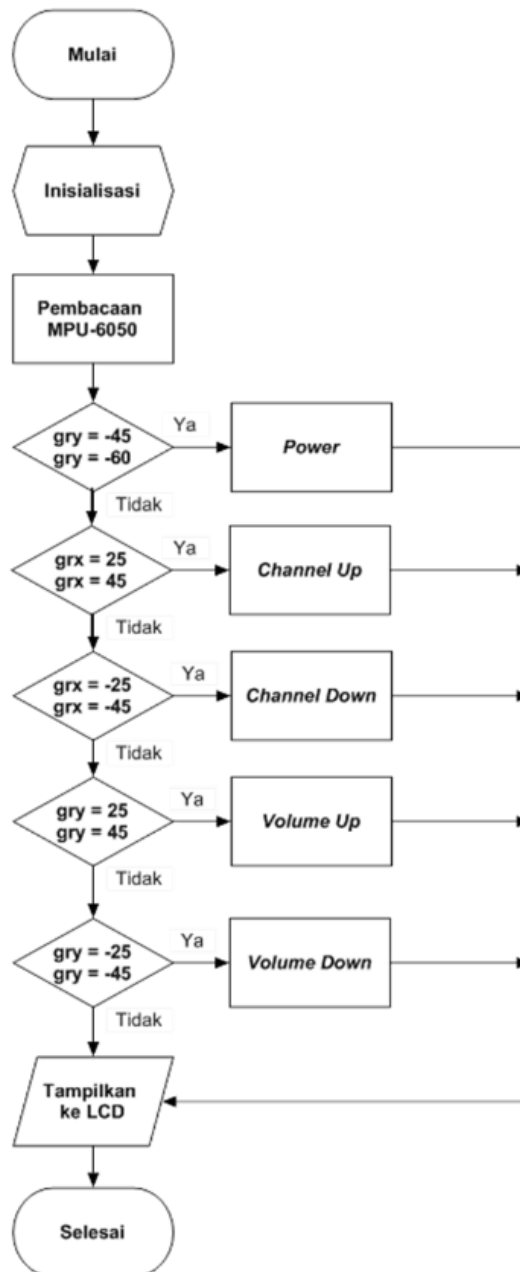
Gambar 1. Diagram Perancangan Sistem

Berdasarkan diagram sistem pada Gambar 1 diketahui bahwa wireless remote sandal berbasis gerakan kaki untuk remote tv bagi penyandang disabilitas menggunakan sensor MPU-6050 untuk mendeteksi adanya gerakan kaki yang membentuk sudut. Kemudian data tersebut akan diolah pada mikrokontroler, sehingga dipancarkan oleh infra red yang akan diterima oleh receiver

televisi. Hasil pemrosesan tersebut ditampilkan pada oled display. Rangkaian regulator berfungsi untuk menurunkan tegangan sampai 5v. Indikator level baterai digunakan sebagai penanda baterai.

## 2.2. Flowchart

Flowchart dari wireless remote sandal berbasis gerakan kaki untuk remote tv bagi penyandang disabilitas ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart

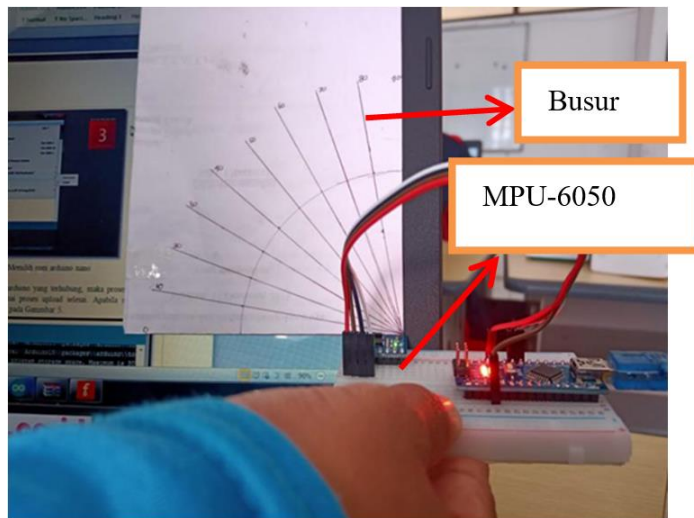
Pada Gambar 2. merupakan flowchart dari wireless remote sandal berbasis gerakan kaki untuk remote tv bagi penyandang disabilitas yang dimulai dari inisialisasi sensor yaitu sensor MPU-6050 kemudian pembacaan sensor MPU-6050 yang berupa radian yang akan dikonversi menjadi sudut, sehingga sudut yang sudah dikonversi akan di-filter menggunakan complementary filter. Output berupa posisi dari MPU-6050, akan masuk range jangkauan sudut yang telah ditentukan yaitu Sudut 25° sampai 45° grY kanan untuk Volume up (V+), Sudut -25° sampai -45° grY kiri untuk Volume down (V-), Sudut 25° sampai 45° grX untuk Channel up (CH +), Sudut -25° sampai -45° grX bawah

Channel down (CH -), Sudut  $-45^{\circ}$  sampai  $-60^{\circ}$  grY untuk power on/off. Ketika pembacaan sensor sudah mencapai range yang ditentukan, maka protokol data akan dikirim oleh infra red ke televisi dan oled display akan menampilkan fitur dari remote sandal sesuai pembacaan sensor MPU-6050 yang sudah masuk dalam range yang ditentukan.

### 3. Hasil dan Analisis

#### 3.1. Pengujian Sensor MPU-6050

Tujuan pengujian ini untuk mengetahui sudut yang dihasilkan dari sensor MPU-6050 yaitu sudut X dan sudut Y yang terpasang pada remote sandal, sehingga hasil dari sudut MPU-6050 akan menjadi input pada remote sandal.

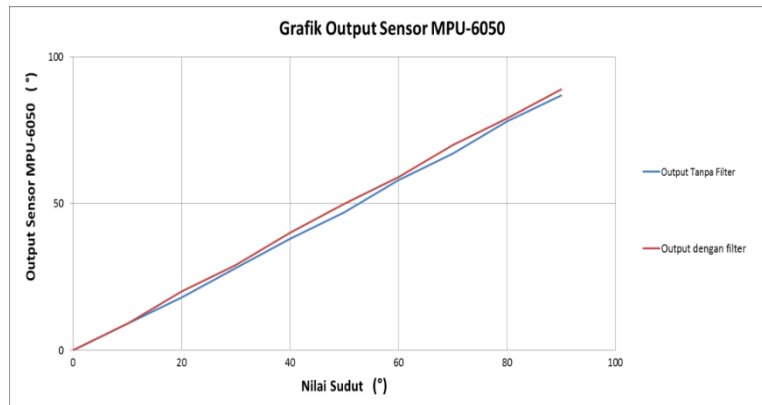


Gambar 3. Proses Mendapatkan Data Sudut X Dan Y Dari Sensor MPU-6050

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MPU-6050

No	Sudut ( $^{\circ}$ )	Pembacaan Alat Ukur ( $^{\circ}$ )	Data Pembacaan Sensor		Error	
			X ( $^{\circ}$ )	Y ( $^{\circ}$ )	X ( $^{\circ}$ )	Y ( $^{\circ}$ )
1	0	0	0	0	0	0
2	10	10	9	8	1	2
3	20	20	18	18	2	2
4	30	30	28	33	2	3
5	40	40	38	42	2	2
6	50	50	47	50	3	0
7	60	60	58	58	2	2
8	70	70	67	69	3	1
9	80	80	78	81	2	1
10	90	90	87	88	2	2
Rata-Rata Error					1,9	1,5

Dari Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata error dari 10 data sebesar 1,9 untuk sudut X dan 1,5 untuk sudut Y. Untuk meminimalisir besar error, maka menggunakan complementary filter dari output sensor.

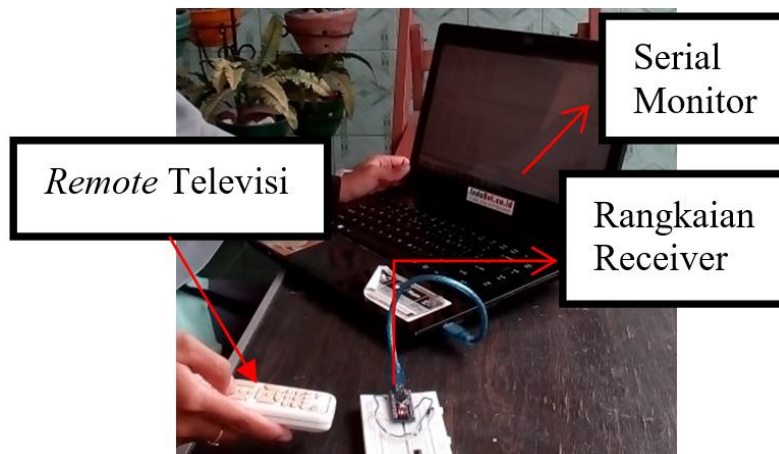


Gambar 4. Grafik Output Sensor MPU-6050

Pada Gambar 4 merupakan grafik output dari sensor MPU-6050 dengan keterangan garis warna biru merupakan output tanpa filter dan garis warna merah merupakan output dengan filter. Hasil output tanpa filter dari sensor MPU-6050 sebesar 1,9, sedangkan hasil output menggunakan filter dari sensor MPU-6050 sebesar 0,5.

### 3.2. Pengujian Infra Red

Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak minimal dan maksimal penggunaan IR terhadap remote sandal, serta untuk mengetahui kode atau protokol data dari televisi.



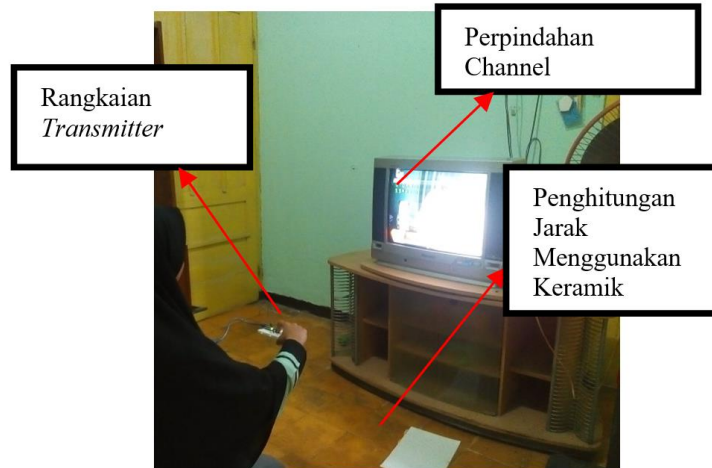
Gambar 5. Pengujian IR Receiver

```

Encoding : PANASONIC
Code : 4004:100BCBD (40 bits)
Timing[99]:
+3550, -1700 + 550, - 350 + 500, -1250 + 500, - 350
+ 500, - 400 + 500, - 400 + 450, - 400 + 500, - 400
+ 500, - 350 + 500, - 400 + 500, - 350 + 500, - 400
+ 500, - 350 + 550, - 350 + 500, -1250 + 500, - 350
+ 500, - 400 + 500, - 400 + 450, - 400 + 500, - 400
+ 500, - 350 + 500, - 400 + 500, - 350 + 500, - 400
+ 500, -1250 + 500, - 400 + 500, - 350 + 500, - 400
+ 500, - 350 + 500, - 400 + 500, - 350 + 500, - 400
+ 500, - 400 + 500, -1250 + 450, - 400 + 550, -1200
+ 500, -1250 + 500, -1250 + 500, -1250 + 500, - 350
+ 500, - 400 + 500, -1250 + 500, - 400 + 500, -1250
+ 500, -1250 + 450, -1300 + 500, -1250 + 500, - 350
+ 500, -1250 + 500
unsigned int rawData[99] = {3950,1700, 550,350, 500,1250, 500,350, 500,400, 500,400, 450,400, 500,400, 500,350, 500,400
unsigned int addr = 0x4004;
unsigned int data = 0x100BCBD;
    
```

Gambar 6. Hasil Pengujian IR Receiver pada tombol power

Pada Gambar 6 merupakan hasil pengujian IR receiver pada fungsi tombol power televisi panasonic. Selain fungsi tombol power ada juga fungsi tombol channel up (CH+) dengan kode 0x1002C2D, fungsi tombol channel down (CH-) dengan kode 0x100ACAD, fungsi tombol volume up (V+) dengan kode 0x1000405, sedangkan untuk fungsi tombol volume up (V-) dengan kode 0x1008485. Hasil data tersebut akan diolah pada arduino nano, kemudian dikirim melalui infra red dari remote sandal ke receiver televisi.



**Gambar 7.** Pengujian Jarak Menggunakan IR

Pada Gambar 7 merupakan pengujian jarak dengan menggunakan IR transmitter yang akan digunakan pada remote sandal dengan hasil yang diperoleh seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Pengujian Sudut Menggunakan IR

No.	Sudut (°)	Hasil
1	0	Tidak Bisa
2	5	Tidak Bisa
3	10	Tidak Bisa
4	15	Tidak Bisa
5	20	Tidak Bisa
6	25	Tidak Bisa
7	30	Bisa
8	35	Bisa
9	40	Bisa
10	45	Bisa
11	50	Bisa
12	55	Bisa
13	60	Bisa
14	65	Bisa
15	70	Bisa
16	75	Bisa
17	80	Bisa
18	85	Bisa
19	90	Bisa
20	110	Bisa
21	120	Bisa

Hasil pada Tabel 2 merupakan hasil pengujian sudut menggunakan IR dengan rentang sudut yang bisa yaitu 30° sampai sudut 160°.

**Tabel 3.** Pengujian Jarak Menggunakan IR

No.	Rentang Jarak (cm)	Akses Televisi
1.	1	Bisa
2.	30	Bisa
3.	60	Bisa
4.	90	Bisa
5.	120	Bisa
6.	150	Bisa
7.	180	Bisa
8.	210	Bisa
9.	240	Bisa
10.	270	Bisa
11.	300	Bisa
12.	330	Bisa
13.	400	Tidak Bisa

Berdasarkan pengujian jarak menggunakan IR yang telah dilakukan penggunaan resistor perlu riset untuk memperoleh jangkauan IR yang diinginkan, semakin kecil resistansi maka semakin terang pancaran sinyal dari IR LED, sehingga pancaran dari IR akan semakin jauh. Pengujian menggunakan resistansi 10Ω dapat mengakses televisi dengan jaangkauan remote sandal yang bisa mengakses televisi berkisar 330cm.

### 3.3. Pengujian Stepdown LM2596

Tujuan pengujian ini untuk memastikan LM2596 dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat menurunkan tegangan tegangan baterai 8,4v menjadi 5v yang akan digunakan pada remote sandal.



**Gambar 8.** Pengujian stepdown LM2596

**Tabel 4.** Hasil Pengujian LM2596

No.	Resistansi (Ω)	Tegangan (V)
1.	19	1,35
2.	435	2,97
3.	669	3,88
4.	815	4,45
5.	985	5,00
6.	924	5,38
7.	1023	5,98
8.	1078	6,90
9.	1538	7,09
10.	1622	7,40

Tegangan yang dipakai

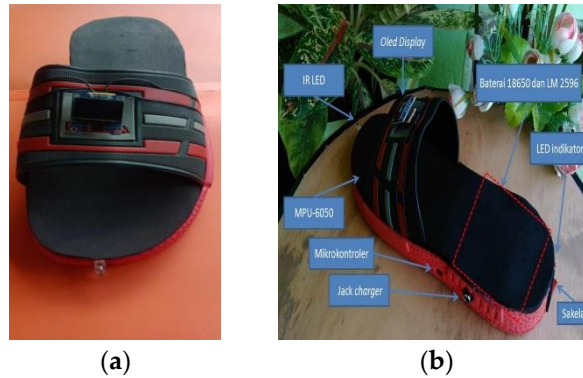


11.	5080	8,05
-----	------	------

Pada Tabel 4 pengujian stepdown LM 2596 yang telah dilakukan diketahui bahwa stepdown LM 2596 berfungsi dengan baik, dapat menurunkan tegangan baterai dari 8,4 volt dengan hasil pengukuran 8,30 volt menjadi 5 volt dengan resistansi yang diperoleh sebesar 985  $\Omega$  yang akan digunakan pada remote sandal.

### 3.4. Pengujian Keseluruhan Alat

Tujuan dari pengujian ini yaitu memastikan apakah seluruh bagian dari remote sandal dapat berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing dan untuk mengetahui apakah ada error yang terjadi pada keseluruhan komponen jika sudah digabung.



**Gambar 9.** Keseluruhan Alat (a) Tampak Depan; (b) Gambaran alat secara detail

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Fitur Power

No.	Pengujian ke-	Sudut ( $^{\circ}$ )	Jarak (cm)	Hasil
1.	1	10	200	Tidak dapat mengakses
2.	2	20	200	Tidak dapat mengakses
3.	3	30	200	Tidak dapat mengakses
4.	4	40	200	Tidak dapat mengakses
5.	5	50	200	Tidak dapat mengakses
6.	6	60	200	Berhasil
7.	7	80	200	Berhasil
8.	8	120	200	Berhasil
9.	9	140	200	Berhasil
10.	10	160	200	Tidak dapat mengakses

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Fitur Channel up

No.	Pengujian ke-	Sudut ( $^{\circ}$ )	Jarak (cm)	Hasil
1.	1	10	200	Tidak dapat mengakses
2.	2	20	200	Tidak dapat mengakses
3.	3	30	200	Berhasil
4.	4	35	200	Berhasil
5.	5	40	200	Berhasil
6.	6	45	200	Berhasil
7.	7	50	200	Berhasil
8.	8	55	200	Berhasil
9.	9	90	200	Berhasil
10.	10	100	200	Tidak dapat mengakses

Pengujian keseluruhan alat dilakukan dengan menjalankan alat yang pertama menyalakan sakelar pada remote sandal, pastikan baterai dalam keadaan kondisi penuh dengan adanya led



indikator berwarna hijau. Mencoba dengan menggerakkan arah ke 5 fitur jika oled display menyala berarti alat tersebut siap digunakan. Kemudian dilakukan perbandingan data hasil pengujian dengan perencanaan yang telah dibuat. Pada Tabel 5 merupakan hasil dari pengujian fitur power dengan hasil jarak 200cm dengan sudut yang berhasil yaitu sudut 60° sampai 140°. Pada Tabel 6 merupakan hasil dari pengujian fitur channel up dengan hasil jarak 200cm dengan sudut yang berhasil yaitu sudut 30° sampai 90°.

**Tabel 7.** Hasil Pengujian Fitur *Channel down*

No.	Pengujian ke-	Sudut (°)	Jarak (cm)	Hasil
1.	1	10	200	Tidak dapat mengakses
2.	2	20	200	Tidak dapat mengakses
3.	3	30	200	Berhasil
4.	4	35	200	Berhasil
5.	5	40	200	Berhasil
6.	6	45	200	Berhasil
7.	7	50	200	Berhasil
8.	8	90	200	Berhasil
9.	9	100	200	Berhasil
10.	10	120	200	Tidak dapat mengakses

Pada Tabel 7 merupakan hasil dari pengujian fitur channel down dengan hasil jarak 200cm dengan sudut yang berhasil yaitu sudut 30° sampai 100°.

**Tabel 8.** Hasil Pengujian Fitur *Volume Up*

No.	Pengujian ke-	Sudut (°)	Jarak (cm)	Hasil
1.	1	10	200	Tidak dapat mengakses
2.	2	20	200	Tidak dapat mengakses
3.	3	30	200	Tidak dapat mengakses
4.	4	35	200	Berhasil
5.	5	40	200	Berhasil
6.	6	45	200	Berhasil
7.	7	50	200	Berhasil
8.	8	60	200	Berhasil
9.	9	90	200	Berhasil
10.	10	110	200	Tidak dapat mengakses

Pada Tabel 8 merupakan hasil dari pengujian fitur volume up dengan hasil jarak 200cm dengan sudut yang berhasil yaitu sudut 35° sampai 90°.

**Tabel 9.** Hasil Pengujian Fitur *Volume Down*

No.	Pengujian ke-	Sudut (°)	Jarak (cm)	Hasil
1.	1	10	200	Tidak dapat mengakses
2.	2	20	200	Tidak dapat mengakses
3.	3	30	200	Berhasil
4.	4	35	200	Berhasil
5.	5	40	200	Berhasil
6.	6	45	200	Berhasil
7.	7	50	200	Berhasil
8.	8	55	200	Tidak dapat mengakses
9.	9	60	200	Tidak dapat mengakses
10.	10	65	200	Tidak dapat mengakses

Pada Tabel 9 merupakan hasil dari pengujian fitur volume down dengan hasil jarak 200cm dengan sudut yang berhasil yaitu sudut 30° sampai 50°. Pada hasil pengujian fitur-fitur dari

“Rancang Bangun Wireless Remote Sandal Berbasis Gerakan Kaki untuk Remote TV bagi Penyandang Disabilitas” Tabel 6 sampai 10, maka dapat mengirim protokol data dari remote sandal ke televisi, sehingga dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perencanaan.

**Tabel 10.** Hasil Pengujian Seluruh Fitur *Remote*

No.	Pengujian ke-	Sudut (°)	Jarak (cm)	Hasil
1.	1	10	200	Tidak dapat mengakses
2.	2	20	200	Tidak dapat mengakses
3.	3	30	200	Tidak dapat mengakses
4.	4	35	200	Tidak dapat mengakses
5.	5	40	200	Tidak dapat mengakses
6.	6	45	200	Tidak dapat mengakses
7.	7	50	200	Tidak dapat mengakses
8.	8	60	200	Berhasil
9.	9	65	200	Berhasil
10.	10	70	200	Berhasil
11.	11	75	200	Berhasil
12.	12	80	200	Berhasil
13.	13	85	200	Berhasil
14.	14	90	200	Berhasil
15.	15	95	200	Berhasil
16.	16	100	200	Tidak dapat mengakses
17.	17	105	200	Tidak dapat mengakses
18.	18	110	200	Tidak dapat mengakses

Berdasarkan data pada Tabel 10 diperoleh data pengujian untuk akses seluruh fitur remote pada jarak 200cm dengan rentang sudut pergerakan kaki untuk pengoperasian yaitu sudut 60° sampai 90° dengan toleransi pergeseran sebesar 5°.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang telah dilakukan pada maka remote sandal dapat digunakan sebagai alat bantu untuk penyandang disabilitas mengoperasikan televisi dengan fitur umum seperti power, channel up, channel down, volume up, volume down. Sudut yang digunakan untuk fitur umum yaitu sudut 25° sampai 45° grY kanan untuk Volume up (V+), Sudut -25° sampai -45° grY kiri untuk Volume down (V-), Sudut 25° sampai 45° grX untuk Channel up (CH +), Sudut -25° sampai -45° grX bawah Channel down (CH -), Sudut -45° sampai -60° grY untuk power on/off. Fitur umum pada remote sandal diperoleh dari rangkaian MPU-6050 untuk mendeteksi sudut yang didapat dari gerakan kaki dengan batas yang ditentukan memiliki akses mengoperasikan televisi dengan minimal sudut 30° untuk fitur channel up, channel down, volume up, volume down sedangkan fitur power dapat diakses pada sudut 60°, dari data sensor MPU-6050 ini memiliki error sebesar 1,9° untuk sumbu X dan 1,5 untuk sumbu Y, sedangkan hasil output complementary filter sebesar 0,5° untuk sumbu X. Infra red dapat mengirimkan protokol data televisi panasonic dengan jangkauan 330 cm. Fitur umum tersebut dapat ditampilkan pada oled display. Supply dengan baterai Li-ion dapat recharging. Penggunaan remote sandal dapat bertahan sampai kurang dari 4 jam. Secara keseluruhan alat dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Seluruh fitur remote dapat diakses pada jarak 200cm dengan rentang sudut pergerakan kaki untuk pengoperasian yaitu sudut 60° sampai 90° dengan toleransi pergeseran sebesar 5°.

## 5. Referensi

1. WHO. Disabilities and rehabilitation. 2014
2. Djebrouni, M., & Wolbring, G. Impact of robotics and human enhancement on occupation: what does it mean for rehabilitation?. Disability and Rehabilitation. 2019
3. Hasyim, H. D. (2017). Identifikasi pemenuhan hak bagi *difable* (penyandang cacat) dalam kuhperdata. *Jurnal Serambi Hukum Vol. 10 No. 02 Agustus 2016*.
4. KEMENPPPA. (2019, 09 13). *Perlindungan setara bagi anak penyandang disabilitas*. Retrieved 10 25, 2019, from www.kemenpppa.go.id: <https://www.kemenpppa.go.id/index.php/page/read/29/2316/perlindungan-setara-bagi-anak-penyandang-disabilitas>
5. Baksin, A. *Jurnalistik Televisi Teori dan Praktik*. Bandung: Simbiosis Rekatama. 2006.
6. Garg, P., Sabnani, H., Maheshwari, M., Bagree, R., & Ranjan, P. An infrared based remote control for cerebral palsy patients. 2010 International Symposium on Electronic System Design, 153-157. 2010.
7. Abidi, M. E., Asnawi, A. L., Azmin, N., Jusoh, A., Ibrahim, S. N., Mohd Ramli, H. A., et al.. Development of voice control and home security for smart home automation. 7th International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCCE), 2-5. 2018.
8. Adiono, T., Tandiawan, B., Fuada, S., Muttaqin, R., Fathany, M. Y., Adijarto, W., et al. Prototyping design of ir remote controller for smart home applications. Proc. of the 2017 IEEE Region 10 Conference (TENCON), Malaysia. 2017



© 2019 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

