LAPORAN AKHIR

BANTUAN DANA INOVASI PEMBELAJARAN DAN TEKNOLOGI BANTU (TEKNOLOGI ASISTIF) UNTUK MAHASISWA BERKEBUTUHAN KHUSUS DI PERGURUAN TINGGI

"Pengembangan Alat Bantu Mobilitas bagi Tunanetra di Lingkungan Lahan Basah"

SKEMA : 3

Dr. Imam Yuwono, M.Pd

NIDN : 0003086610

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT BANJARMASIN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KHUSUS

2020

HALAMAN PENGESAHAN

1. Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin
2. Penanggung Jawab Kegiatan

   Nama : Dr. Imam Yuwono, M.Pd
   NIP/NIDN :196608031991031014
   Jabatan : Wakil Dekan II FKIP ULM
   Alamat Kantor : Jl. H.Hasan Basri, Kayu Tangi Banjarmasin
   No. Telp : 081347477781
   Alamat email : imam.plb@ulm.ac.id
3. Anggotan Tim

   Anggota Tim 1
   Nama : Mirnawati, M.Pd
   NIP/NIDN : 19881010 201504 2 002
   Prodi/Fakultas : PKh/ FKIP ULM
   Mata Kuliah : Orientasi Mobilitas
   Anggota Tim 2
   Nama : Dewi Ekasari Kusumastuti, M.Pd.
   NIP/NIDN : 19900608 201903 2 018
   Prodi/Fakultas : PKh/ FKIP ULM
   Mata Kuliah : Teknologi Asistif
   Anggota Tim 3
   Nama : Nurbayti Rahmah, M.Pd.
   NIP/NIDN : -
   Prodi/Fakultas : PKh/ FKIP ULM
   Mata Kuliah : Teknologi Asistif
4. Jangka pelaksanaan : 3 bulan (September – November)
5. Biaya yang diajukan : Rp 45.000.000
6. Dana Pendampingan : Rp 5.000.000

Banjarmasin, Desember 2020

Mengetahui,
Pimpinan Perguruan Tinggi
(Wakil Rektor I ULM)

Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.
NIP. 19651117 199003 1005

Penanggung Jawab,

Dr. Imam Yuwono, M.Pd
NIP. 19660903 199103 1 014

DAFTAR ISI

SAMPUL ---------- **i**

HALAMAN PENGESAHAN PEMIMPIN PERGURUAN TINGGI ---------- **ii**

KATA PENGANTAR ---------- **iii**

DAFTAR ISI ---------- **iv**

BAB I PENDAHULUAN ---------- **1**

A. Latar Belakang ---------- 1

B. Tujuan ---------- 3

BAB II HASIL PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BANTU (TEKNOLOGI ASISTIF) ---------- **4**

A. Hasil Analisis Kebutuhan ---------- 4

B. Hasil Pengembangan Teknologi Bantu (Teknologi Asistif) ---------- 4

1. Nama Teknologi Bantu (Teknologi Asistif) ---------- 4
2. Spesifikasi Teknologi Bantu (Teknologi Asistif) ---------- 4
3. Tujuan ---------- 5
4. Fungsi dan Manfaat ---------- 5
5. Keunggulan ---------- 5
6. Proses Penerapan ---------- 6

BAB III LAPORAN PENGGUNAAN ANGGARAN ---------- **7**

BAB IV PENUTUP ---------- **10**

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. *BLUE PRINT* DESAIN---------- **12**
LAMPIRAN 2. *PROTOTYPE* PRODUK ---------- **14**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami sampaikan ke hadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan Karunia-Nya kepada kita sehingga sampai hari ini masih diberi Rahmat dan kemudahan untuk selalu terbuka akal pikiran, mata, dan hati dalam rangka mencari ilmu sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir bantuan dana inovasi pembelajaran dan teknologi bantu (teknologi asistif) untuk mahasiswa berkebutuhan khusus di perguruan tinggi.

Laporan akhir bantuan dana ini disusun untuk mempercepat peningkatan mutu layanan pendidikan bagi mahasiswa berkebutuhan khusus/disabilitas di Universitas Lambung Mangkurat serta menggali inovasi para dosen dalam penyelenggaraan pendidikan di Universitas Lambung Mangkurat yang sedang proses menuju inklusif.

Penyusun menyadari dan meyakini bahwa laporan akhir bantuan dana ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, tidak lupa kami ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang membantu atas tersusunnya laporan akhir bantuan dana ini. Semoga semua yang kita inginkan tercatat sebagai amal ibadah. Aamiin…

Banjarmasin, November 2020
Penanggung Jawab Kegiatan

Dr. Imam Yuwono, M.Pd.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Setiap warga negara mempunyai hak untuk mendapatkan pendidikan yang berkualitas. Undang–undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 1 Ayat 1 menyebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan menjadi sarana bagi setiap individu untuk mengembangkan potensi diri dengan lebih baik dan optimal tidak terkecuali bagi individu penyandang disabilitas atau berkelainan khusus. Hal tersebut telah diatur dalam Undang Undang Nomor 8 Tahun 2016 Pasal 10 menyatakan bahwa Penyandang Disabilitas berhak untuk mendapatkan pendidikan yang bermutu pada satuan pendidikan di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan secara inklusif dan khusus. Dengan demikian, pendidikan bagi penyandang disabilitas tidak terbatas pada sekolah menengah atas, akan tetapi juga berhak untuk mendapatkan layanan pendidikan sampai di perguruan tinggi.

Sejalan dengan regulasi di atas, Permenristek Dikti Nomor 46 Tahun 2017 tentang Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus di Perguruan Tinggi, antara lain ditegaskan bahwa penyelenggaraan pendidikan khusus di perguruan tinggi bertujuan untuk meningkatkan mutu layanan pendidikan bagi mahasiswa berkebutuhan khusus. Mahasiswa berkebutuhan khusus atau Penyandang berkebutuhan khusus (*persons withdisabilities*) adalah mereka yang mengalami gangguan/hambatan dalam melaksanakan aktivitas tertentu sehingga mereka membutuhkan alat bantu khusus, modifikasi lingkungan atau teknik-teknik alternatif yang tepat agar mereka dapat mengikuti pembelajaran secara optimal sehingga kelak mereka dapat berpartisipasi secara penuh dan produktif dalam kehidupan bermasyarakat.

Permenristek Dikti Nomor 46 tahun 2017 tentang Pendidikan Khusus dan Layanan Khusus di Perguruan Tinggi, juga diatur mengenai hak dan kewajiban mahasiswa berkebutuhan khusus, hak dan kewajiban perguruan tinggi serta tata kelola layanan akademik, administrasi dan kemahasiswaan bagi mahasiswa berkebutuhan khusus di Perguruan Tinggi. Beberapa undang-undang dan peraturan yang telah diuraikan diatas, juga berlaku di Universitas Lambung Mangkurat (ULM) sebagai salah satu universitas yang menyelenggarakan pendidikan iklusif dan telah menerima mahasiswa penyandang disabilitas untuk mendapatkan pendidikan di ULM. Salah satu upayauntuk memperluas akses dan mutu layanan pendidikan bagi mahasiswa penyandang disabilitas adalah dengan membentuk Unit Layanan Disabilitas (ULD). Sebagaimana tertuang dalam Permenristek Dikti Nomor 46 tahun 2017pasal 10 ayat 1 bahwa Perguruan tinggi dapat membentuk unit layanan berkebutuhan khusus sebagai pusat sumber untuk mendukung penyelenggaraan Pendidikan Khusus. Berdasar pada regulasi tersebut, maka Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin yang telah membentuk ULD dengan nama P3I (Pusat Pengembangan Pendidikan Inklusif).

Kendala dan tantangan belajar di Perguruan Tinggi bagi penyandang berkebutuhan khusus pasti lebih besar dibanding dengan kesulitan yang dihadapi mahasiswa regular. Dengan demikian diperlukan sebuah inovasi agar dapat mengakomodasi kebutuhan belajar penyandang berkebutuhan khusus di perguruan tinggi. Salah penyandang berkebutuhan khusus yang memiliki hak untuk mendapatkan akses pendidikan diperguruan tinggi adalah penyandang tunanetra baik dalam kategori low vision maupun buta total. Saat ini terdapat penyandang tunanetra yang tercatat sebagai mahasiswa aktif pada Universitas Lambung Mangkurat adalah penyandang tunanetra dalam kategori low vision, namun tidak menutup kemungkinan pada tahun-tahun ajaran berikutnya, Universitas Lambung Mangkurat menerima penyandang tunanetra kategori buta total.

Seperti yang kita ketahui bersama penyandang tunantera kategori buta total mengalami masalah dalam melakukan mobilitas dari satu tempat ke tempat yang lain, terlebih lagi Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin merupakan kawasan lahan basah yang menjadi tantangan tersendiri bagi penyandang tunanetra buta total dalam mengakses jalan yang dilewatinya. Beberapa penyandang tunanetra buta total mengalami masalah dalam melakukan mobilitas karena tongkat yang digunakan saat ini belum cukup mampu

mengidentifikasi berbagai rintanganyang ditemui di jalan, termasuk jika terdapat genangan air, sehingga penyandang tunanetra buta total tidak jarang terperanjat saat bermobilitas, yang menimbulkan rasa cemas, khawatir dan tidakpercaya diri bagi penyandang tunanetra buta total saat bermobilitas.

Dengan mempertimbangkan latar belakang pemikiran tersebut dan memenuhi permintaan dan atau harapan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan maka disusunlah laporan akhir bantuan dana inovasi pembelajaran dan teknologi bantu (teknologi asistif) untuk mahasiswa berkebutuhan khusus di perguruan tinggi berupa teknologi asistif dalam bentuk **"pengembangan alat bantu mobilitas bagi penyandang tunanetra di lingkungan lahan basah"**, teknologi bantu (teknologi asistif) yang kami usulkan sebagai bentuk komitmen mewujudkan layanan inklusif mahasiswa penyandang tunanetra kategori buta total di ULM kelak yang dapat meningkatkan keterampilan hidup mandiri bagi penyandang tunanetra buta total dalam bermobilitas.

B. Tujuan

Tujuan disusunnya laporan akhir bantuan dana inovasi pembelajaran dan teknologi bantu (teknologi asistif) untuk mahasiswa berkebutuhan khusus di Perguruan Tinggi Universitas Lambung Mangkurat ini adalah:

a. Menghasilkan teknologi bantu (teknologi asistif) yang inovatif, berkualitas dan fungsional bagi mahasiswa Disabilitas di Perguruan Tinggi.
b. Meningkatkan kemampuan dosen dalam melakukan inovasi teknologi bantu (teknologi asistif) yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar mahasiswa berkebutuhan khusus di lingkungan kampus
c. Mengatas permasalahan yang dialami penyandang tunanetra dalam bermobilitas.

BAB II

HASIL PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BANTUAN (TEKNOLOGI ASISTIF)

A. Hasil Analisis Kebutuhan

Pada saat ini, mahasiswa tunanetra yang terdaftar berkuliah di Universitas Lambung Mangkurat adalah kategori *low vision* yang pada dasarnya tidak begitu mengalami masalah dalam mobilitas. Namun, tidak menutup kemungkinan pada tahun-tahun yang akan ada mahasiswa tunanetra kategori buta total yang berkuliah di Universitas Lambung Mangkurat.

Universitas Lambung Mangkurat merupakan kawasan lahan basah, yang tentunya menjadi tantangan dan masalah yang cukup penting bagi mahasiswa dengan buta total dalam melakukan mobilitas. Dengan alat bantu tongkat yang digunakan, beberapa penyandang buta total masih seringkali mengalami keseulitan dalam mobilitas. Hal itu terjadi karena tongkat yang digunakan saat ini belum mampu mendeteksi beberapa rintangan yang dilalui saat berjalan, misalnya: genangan air, jalan berlubang, api, dan sebagainya. Dengan demikian, dibutuhkan pengembangan alat bantu tongkat mobilitas yang dapat mengatasi permasalahan tersebut sehingga diharapkan penyandang buta total dapat melakukan mobilitas dengan aman, nyaman, dan percaya diri.

B. Hasil Pengembangan Teknologi Bantu (Teknologi Asistif)

1. Nama Teknologi Bantu (Teknologi asistif)

Nama teknologi bantu (teknologi asistif) adalah Alat bantu mobilitas tunanetra di Lahan Basah

2. Spesifikasi Teknologi Bantu (Teknologi asistif)

Alat bantu mobilitas tunanetra di Lahan Basah dapat memberitahukan beberapa kondisi dihadapan pengguna, seperti terdapat benda/orang, terdapat jalan berlubang, terdapat api/sisa panas pembakaran di jalan dan terdapat genangan air, melalui media

suara manusia yang diinformasikan oleh alat dan terdengar oleh pengguna. Alat ini dibuat berdasarkan masalah yang dihadapi tunanetra yang mengalami kesulitan dalam mendeteksi halang rintang. Alat ini dilengkapi dengan beberapa fitur diantaranya:

a. Sensor Pengukur jarak objek berdasarkan pantulan sinyal sonar
b. Sensor pendeteksi api dan suhu
c. Sensor pendeteksi jika terdapat cairan menggenang.
d. Pemutar file suara dengan penyimpanan *Micro SD*

3. Tujuan

a. Mewujudkan aksesibilitas bagi penyandang tunanetra melalui modifikasi tongkat
b. Meningkatkan kemandirian dan rasa percaya diri penyandang tunanetra dalam bermobilitas

4. Fungsi dan Manfaat

a. Fungsi :
   1) Mendeteksi halang rintang yang ditemui di jalan seperti jalan berlubang dan genangan air, dan lain-lain.
   2) Mendeteksi suhu panas dan dingin.
   3) Sebagai alat navigasi arah untuk mobilitas
   4) Sebagai pendukung bagi mereka yang memiliki penglihatan lemah atau *low vision*

b. Manfaat
   1) Penyandang tunanetra sampai di tempat tujuan dengan aman
   2) Penyandang tunanetra dapat bersosialisasi dengan percaya diri

5. Keunggulan

a. Tongkat memiliki radar pendeteksi halang rintang yang menghasilkan suara
b. Tongkat terbuat dari material yang ringan sehingga dapat mempermudah ruang gerak
c. Tongkat bisa dilipat dan mudah dibawa kemana-mana

6. Proses Penerapan



BAB III
LAPORAN PENGGUNAAN ANGGARAN

A. Penggunaan Anggaran Termin 1

Jumlah dana : Rp 45.000.000

Dana terserap : Rp 43.850.000

Sisa dana termin 1 : RP 1.150.000

Rincian penggunaan dana

No	Kegiatan	Rincian		Volume		Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Koordinasi Rencana Pelaksanaan Hibah	rapat tim					
		a	konsumsi (snack + lunch)	5	ok	50.000	250.000
		b	Transport	5	ok	100.000	500.000
2	pengumpulan data (analisis kebutuhan mobilitas penyandang tunantera	rapat tim penyusunan instrumen (2 kali)					
		a	konsumsi (snack + lunch) *4 org x 2	8	ok	50.000	400.000
		b	transport *4 org x 2	8	ok	100.000	800.000
		pengumpulan data (wawancara kepada penyandang tunanetra)					
		a	konsumsi (snack + lunch)	5	ok	50.000	250.000
		b	transport	5	ok	100.000	500.000
		analisis data					
		a	konsumsi (snack + lunch)	4	ok	50.000	200.000
		b	transport	4	ok	100.000	400.000
		c	honorarium	4	ok	1.000.000	4.000.000
3	perencanaan pengembangan alat bantu mobilitas	rapat tim menyusun desain konseptual alat bantu mobilitas berdasarkan analisis data (2 kali)					
		a	konsumsi (snack + lunch) *4 org x 2	8	ok	50.000	400.000
		b	transport *4org x 2	8	ok	100.000	800.000

No	Kegiatan	Rincian		Volume		Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
		c	honorarium penyusunan desain konseptual produk	4	ok	2.700.000	10.800.000
		FGD desain konseptual					
		a	paket fullboard meeting	20	ok	350.000	7.000.000
		b	transport peserta + panitia	20	ok	100.000	2.000.000
		c	honorarium nara sumber 2jp	4	ok	900.000	3.600.000
		d	honorarium moderator	1	ok	350.000	350.000
		e	honorarium panitia	5	ok	300.000	1.500.000
		f	spanduk	1	ok	100.000	100.000
4	pengembangan produk oleh mitra	alat + bahan + upah perakitan (pembayaran tahap 1)		1	ok	10.000.000	10.000.000
TOTAL							**Rp43.850.000**

B. Rencana Penggunaan Anggaran Termin 2

Jumlah dana termin 2 : Rp 5.000.000

Sisa dana termin 1 : Rp 1.150.400

Total : RP 6.150.000

Rincian rencana penggunaan anggaran:

No	Kegiatan	Rincian		Volume	Satuan	Jumlah	No
1	pengembangan produk oleh mitra	alat + bahan + upah perakitan (pembayaran tahap 2-pelunasan)		1	ok	2.500.000	2.500.000
		biaya pengiriman produk dari mitra		1	ok	350.000	350.000
2	validasi dan uji coba	validasi ahli					
			honorarium 2 orng x 2 jp	4	ok	450.000	1.800.000
		uji coba produk					
		a	konsumsi (snack + lunch)	6	ok	50.000	300.000
		b	transport	6	ok	100.000	600.000
3	ATK	Pelaporan					
		a	print + fotocopy + jilid laporan	1		200.000	200.000
4	telekomunikasi	pulsa dan paket data tim		4	ok	100.000	400.000
TOTAL							**Rp6.150.000**

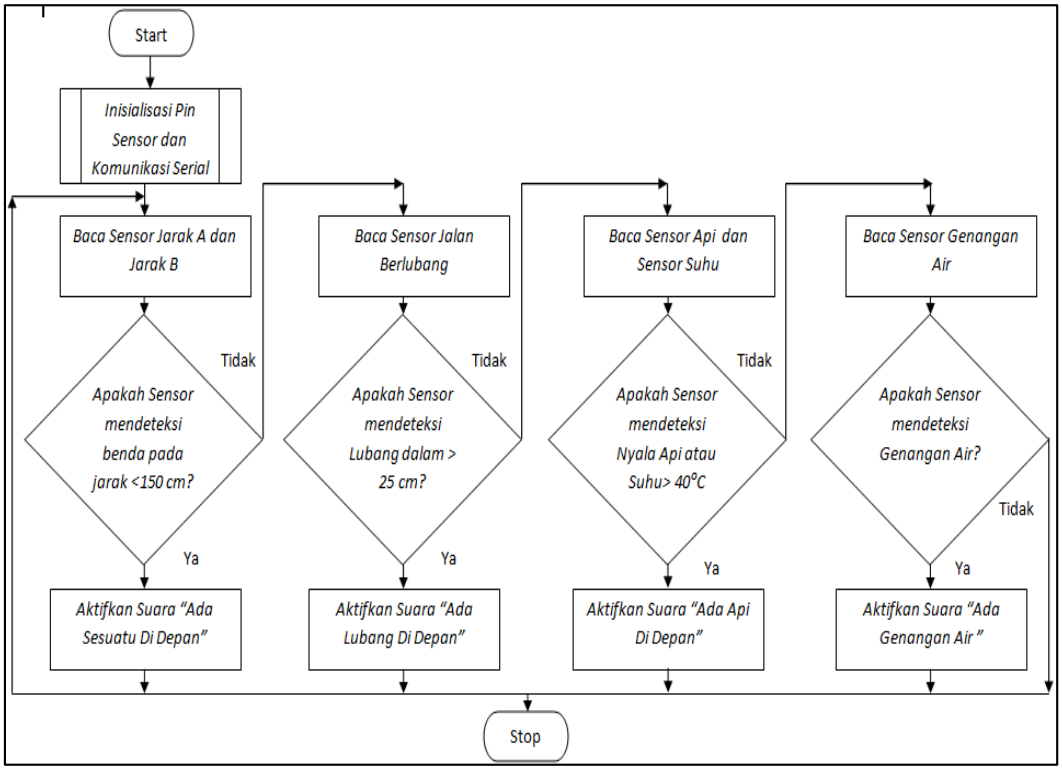
BAB IV
PENUTUP

Demikian laporan akhir bantuan dana inovasi pembelajaran dan teknologi bantu (teknologi asistif) untuk mahasiswa berkebutuhan khusus di Perguruan Tinggi Universitas Lambung Mangkurat ini disusun. Bimbingan dari Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sangat diharapkan agar kegiatan ini mampu berjalan sesuai dengan rencana dan menghasilkan target dan tujuan sesuai yang diharapkan.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. *BLUE PRINT* DESAIN

Blue print desain ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. *Blue Print* Desain

Penjelasan Sistem :

a. Inisialisasi Pin, Sensor dan Komunikasi Serial, adalah tahapan untuk mendeklarasikan pin sensor yang digunakan sebagai Input atau Output, Komunikasi serial dengan MP3 Mini Player.
b. Baca Sensor Jarak A dan Jarak B, adalah spesifikasi untuk mendeteksi benda/orang yang ada didepan dengan jangkauan sudut 30^0 ke kanan dan ke kiri. Terdapat 2 sensor ultrasonik SR-HC04 untuk deteksi jarak ini, pada bagian atas dan bawah tongkat. Apabila salah satu atau kedua sensor tersebut membaca benda/orang pada jarak dibawah 150 cm, maka Arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Sesuatu di Depan**"

c. Baca Sensor Jalan berlubang, adalah spesifikasi untuk mendeteksi jalan berlubang yang ada didepan dengan jangkauan sudut 30^0 ke kanan dan ke kiri. Terdapat 1 sensor ultrasonik SR-HC04 untuk deteksi jarak pada jalan berlubang. Apabila sensor tersebut membaca sinyal pantul dari jalan pada jarak dibawah diatas 25 cm, maka Arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Jalan Berlubang**"

d. Spesifikasi berikutnya yaitu untuk mendeteksi Api dan suhu panas yang terdeteksi tongkat. Terdapat 2 buah *Flame Sensor* dan 1 Sensor suhu menggunakan Thermokopel Type K max6675. Jika Sensor Flame membaca panjang gelombang api pada jangkauan jarak, maka arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Api di Depan**". Sementara jika ujung tongkat dimana sensor suhu berada pada jalan berapi/panas diatas 40^0C, maka arduino juga akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Api di Depan**". Untuk mendeteksi genangan air di hadapan, maka digunakan sensor genangan air. 2 kabel sensor masing-masing dihubungkan pada pin Ground dan pin D2 Arduino. Jika sensor berada di dalam genangan air, maka pin D2 akan bernilai LOW, dan Arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Genangan Air**".

LAMPIRAN 2. *PROTOTYPE* PRODUK

a. Arduino Nano

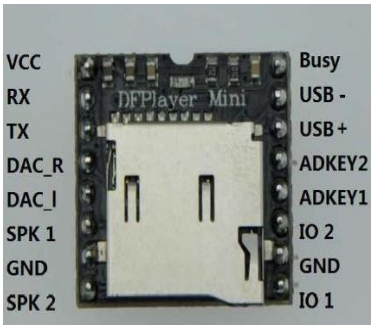
Arduino adalah board berbasis mikrokontroller atau papan rangkaian elektronika open sourceyang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Terdapat beberapa jenis Arduino yang digunakan. Namun pemilihan jenis Arduino tergantung kebutuhan. Apabila di kerjakan yang tidak membutuhkan input/output banyak maka di rekomendasikan menggunakan Arduino nano.



Gambar 1. Arduino Nano
(sumber :*Twinchip.com*)

b. MP3 MINI PLAYER

MP3 Mini Player adalah sebuah komponen elektronik 16 Pin yang dapat menjalankan file MP3 atau WAV baik secara *stand Alone* maupun diantarmukakan dengan Mikrokontroller seperti Arduino Nano. File MP3 atau WAV disimpan dalam Memory *micro SD.* Kapasitas Memory *MicroSD* yang digunakanmulai dari 2 GB ~ 32 GB yang diformat dengan FAT atau FAT32.Untuk menggunakan komponen ini secara *StandAlone,* maka dapat dihubungkan langsung dengan batere, speaker, dan *pushbutton.*Sementara untuk antarmuka dengan Arduino, maka menggunakan komunikasi serial *asyncron.* Pin RX pada arduino dihubungkan dengan pin TX pada MP3 Mini Player, dan pin TXarduino dihubungkan dengan pin RX MP3 Mini Player.Speaker dapat langsung dihubungkan dengan Pin pada DF Mini Player. Penggunaan Amplifier memungkinkan jika diperlukan volume suara yang lebih keras. Deskripsi Pin dari MP3 Mini player dapat dilihat pada gambar 1 dan tabel 1.



Gambar 2. DFPlayer MP3 Mini
(sumber :*DFRobot.com*)

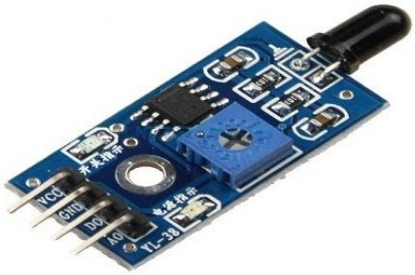
Tabel 1. Deskripsi Pin DF Player MP3 Mini (sumber : *DFRobot.com*)

No	Pin	Description	Note
1	VCC	Input Voltage	DC3.2~5.0V;Type: DC4.2V
2	RX	UART serial input	
3	TX	UART serial output	
4	DAC_R	Audio output right channel	Drive earphone and amplifier
5	DAC_L	Audio output left channel	Drive earphone and amplifier
6	SPK2	Speaker-	Drive speaker less than 3W
7	GND	Ground	Power GND
8	SPK1	Speaker+	Drive speaker less than 3W
9	IO1	Trigger port 1	Short press to play previous（long press to decrease volume）
10	GND	Ground	Power GND
11	IO2	Trigger port 2	Short press to play next（long press to increase volume）
12	ADKEY1	AD Port 1	Trigger play first segment
13	ADKEY2	AD Port 2	Trigger play fifth segment
14	USB+	USB+ DP	USB Port
15	USB-	USB- DM	USB Port
16	BUSY	Playing Status	Low means playing \High means no

c. Flame Detektor (Sensor Api)

Flame detektor merupakan modul sensor api, menggunakan Infra Red Modul untuk mendeteksi nyala api yang mempunyai panjang gelombang antara 760 nm sd 1100 nm.Hal ini memungkinkan sensor dapat membedakan cahaya api dengan cahaya sinar

lainnya seperti lampu. Jarak deteksi dapat diatur sampai dengan jarak 25 – 50 cm. Sensor ini bekerja pada suhu kerja antara 25 sd 85 ºC. Sehingga dalam mendeteksi api tidak terlalu dekat agar tidak cepat merusak sensor ini. Untuk jangkauan pembacaan yang masih dapat dicapai pada sudut 60º. Gambar 3 menunjukkan flame sensor.



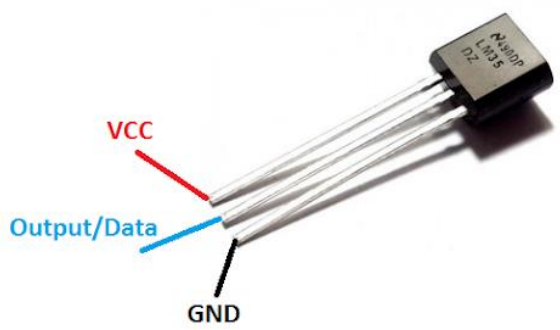
Gambar 3. Flame Sensor
(Sumber : www.elprocus.com)

Sensor ini bekerja dengan spesifikasi pin sebagai berikut :

- Pin1 (VCC pin): Tegangan sumber 3.3V to 5.3V
- Pin2 (GND): pin Ground
- Pin3 (AOUT): Keluaran data analog yang dihubungkan dengan pin analog arduino
- Pin4 (DOUT): Keluaran data digital yang dihubungkan dengan pin digital arduino

d. LM35

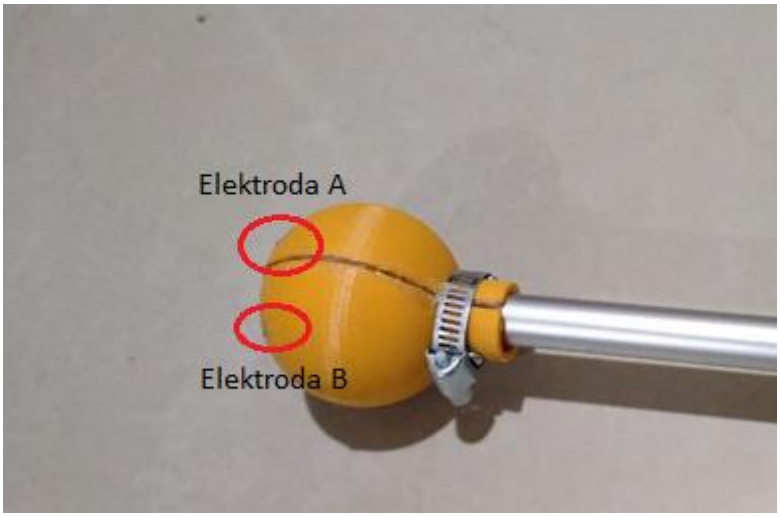
Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan.Sensor suhu LM35 memiliki keakuratan tinggi jika dibandingkan dengan sensor suhu lain, sensor ini memiliki keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus. Secara prinsip, sensor ini akan melakukan penginderaan setiap perubahan 10C dengan menunjukkan tegangan keluaran sebesar 10 mV. Meskipun sensor LM35 mampu bekerja dengan tegangan masukan tunggal antara5 Volt -30 Volt tetapi besar catuan yang biasa dipakai dalam aplikasinya sebagai rangkaian sensor suhu adalah 5 Volt dengan besar arus yang digunakan ≤ 60μAmpere. Nilai arus yang minimal dimaksudkanuntuk mencegah pemanasan diri (selfheating) pada sensor.



Gambar 4. Sensor LM35
(Sumber : www.indomaker.com)

e. Sensor Genangan Air

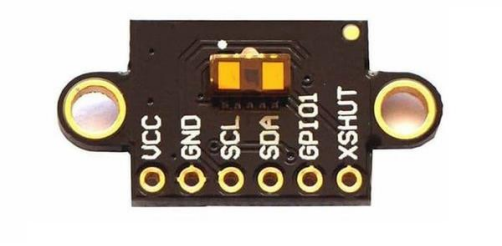
Sensor Genangan air menggunakan konsep dasar bahwa media air memiliki konduktifitas arus listrik. 2 buah ujung bahan kabel tembaga (ujung kabel tembaga A dan ujung kabel tembaga B) dirakit pada isolator dengan posisi berdekatan pada jarak kurang lebih 5 cm. Salah satu kabel tembaga dialiri arus atau dihugungkan dengan ground. Saat 2 ujung kabel tembaga tersebut berada dalam air, maka akan terjadi konduksi arus listrik melalui media air tersebut. Arus yang mengalir akan menjadi masukan untuk arduino. Gambar 5 menunjukkan instalasi sensor genangan air pada ujung tongkat berbahan isolator.



Gambar 5. Sensor Genangan Air
(Sumber : Foto Pribadi)

f. Sensor Time Of Flight (TOF) VI53L1X

Sensor Time Of Flight adalah sebuah sensor jarak yang melakukan pengukuran dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan cahaya inframerah yang mengenai suatu objek untuk mengetahui posisi jaraknya. Sensor ini memiliki kecepatan melebihi sensor ultrasonic karena menggunakan cahaya inframerah. Sensor VI53L0X memiliki resolusi ketelitian 1 mm serta memiliki range atau jarak maksimal 4 m.



Gambar 6. Sensor TOF VL53L1X
(Sumber : www.bukalapak.com)

Fitur	Spesifikasi
Tegangan Kerja	2.6 - 5V DC
Sumber Cahaya	Infrared laser
Komunikasi	I2C
Resolusi Jarak	1 mm
Jarak Maksimal	4 m

Perancangan Alat

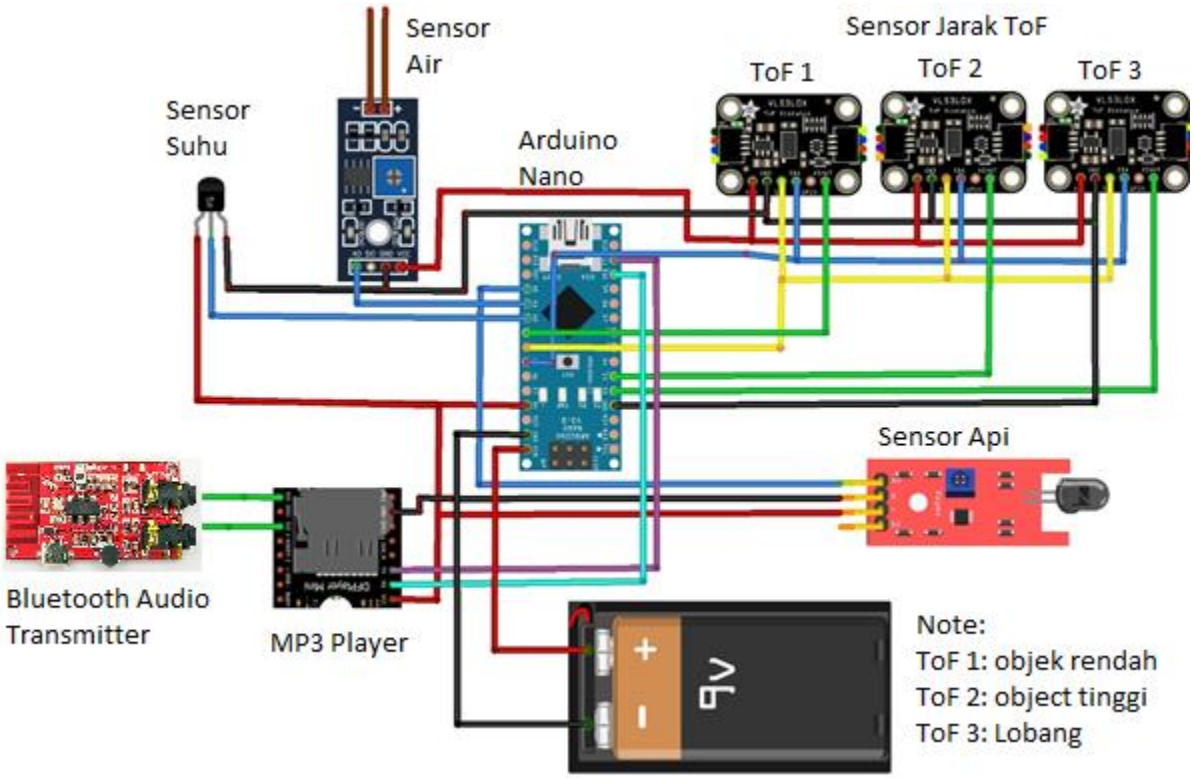
Perancangan alat dibagi menjadi 2, yaitu perancangan hardware berupa komponen elektronik dan perancangan software menggunakan bahasa C aplikasi IDE Arduino. Perancangan dilakukan berdasarkan proses alur sistem untuk mendapatkan kesesuaian antara prinsip kerja alat secara keseluruhan dengan prinsip kerja tiap komponen pendukung. Fitur yang diharapkan dari alat yang akan di rancang adalah tongkat cerdas mampu secara otomatis memberitahukan beberapa kondisi dihadapan pengguna, seperti terdapat benda/orang, terdapat jalan berlubang, terdapat api/sisa panas pembakaran di jalan dan terdapat genangan air, melalui media suara manusia yang diinformasikan oleh alat dan terdengar oleh pengguna.

Perancangan Hardware Elektronik

Dari paparan fitur yang diharapkan tersebut, maka desain komponen yg dapat mendukung kerja sistem tersebut adalah :

a. Sensor Pengukur jarak objek berdasarkan pantulan sinyal sonar
b. Sensor pendeteksi api dan suhu
c. Sensor pendeteksi jika terdapat cairan menggenang.
d. Pemutar file suara dengan penyimpanan *Micro SD*
e. Pengendali utama/prosesor yang memiliki dimensi kecil dan mempunyai port koneksi ke sensor cukup banyak.

Dari rincian desain komponen tersebut dapat dijabarkan dalam bentuk rangkaian seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Skematik Hardware pendukung Sistem Tongkat Cerdas

Pengendali utama menggunakan arduino Nano yang memiliki 13 pin digital dan 8 pin analog. Komponen yang menggunakan pin digital dan pin analog dengan rincian sebagai berikut :

Pin Digital

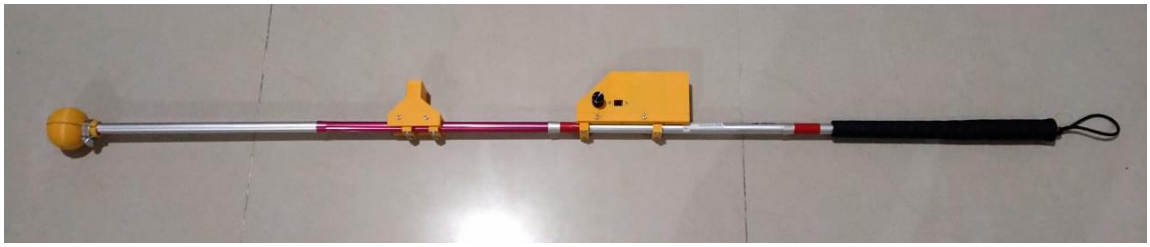
a. MP3 Mini Player : Pin 11 RX dan Pin 12 TX
b. TOF VL53L1X, Sensor Jarak 1 : 3
c. Ultrasonic SR-HC04 , Sensor Jalan berlubang : 2

Pin Analog

a. Sensor Genangan Air : A0
b. Sensor Api : A1
c. Sensor Suhu – LM35 : A2
d. TOF VL53L1X, Sensor Jarak 1 : A3

Hasil Alat Keseluruhan

Tongkat cerdas alat bantu tunanetra ini , seperti yang ditunjukan pada gambar 13, dengan panjang 1.5 m dan penempatan beberapa sensor.



Gambar 8. Tongkat Cerdas Alat Bantu bagi Tuna Netra

Tongkat ini mempunyai fitur yang memberitahukan beberapa kondisi dihadapan pengguna, seperti terdapat benda/orang, terdapat jalan berlubang, terdapat api/sisa panas pembakaran di jalan dan terdapat genangan air. Pemberitahuan dilakukan menggunakan suara yg sudah diprogram pada arduino.

Penjelasan Sistem

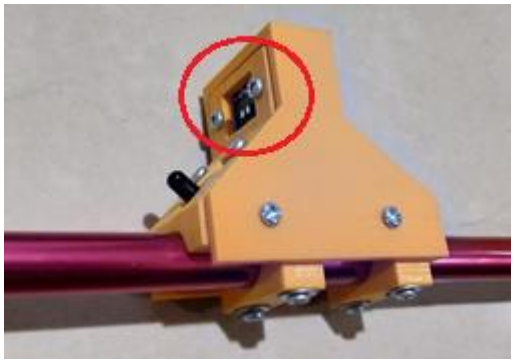
a. Inisialisasi Pin, Sensor dan Komunikasi Serial, adalah tahapan untuk mendeklarasikan pin sensor yang digunakan sebagai Input atau Output, Komunikasi serial dengan MP3 Mini Player.
b. Baca Sensor Jarak A dan Jarak B, adalah spesifikasi untuk mendeteksi benda/orang yang ada didepan dengan jangkauan 4 meter kedepan .Terdapat 2 sensor TOF VL53L1X untuk deteksi jarak ini, pada bagian atas dan bawah tongkat, seperti ditunjukkan pada gambar 9. Apabila salah satu atau kedua sensor tersebut membaca

benda/orang pada jarak dibawah 150 cm, maka Arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Sesuatu di Depan**".



Gambar 9. Penempatan Sensor Jarak Benda/Orang A dan B

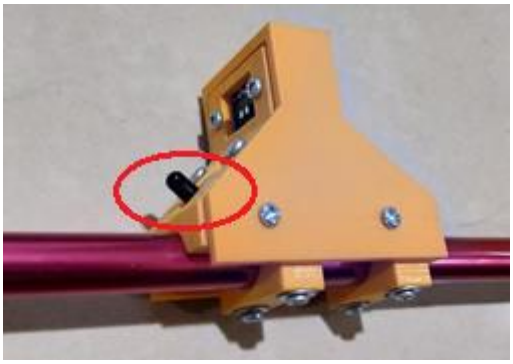
c. Baca Sensor Jalan berlubang, adalah spesifikasi untuk mendeteksi jalan berlubang yang ada didepan dengan jangkauan 4 meter kebawah. Terdapat 1 sensor TOF VL53L1X untuk deteksi jarak pada jalan berlubang, seperti ditunjukkan pada gambar 10. Apabila sensor tersebut membaca sinyal pantul dari jalan pada jarak dibawah diatas 25 cm, maka Arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Jalan Berlubang**"



Gambar 10. Sensor Pendeteksi Jalan berlubang

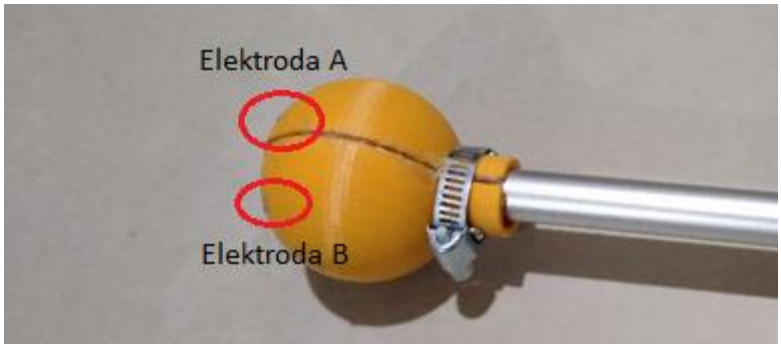
d. Spesifikasi berikutnya yaitu untuk mendeteksi Api dan suhu panas yang terdeteksi tongkat. Terdapat 1 buah Flame Sensor dan 1 Sensor suhu menggunakan LM35. Jika Sensor Flame membaca panjang gelombang api pada jangkauan jarak, maka arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Api di Depan**". Sementara jika ujung tongkat dimana sensor suhu berada pada jalan berapi/panas diatas 40^{o}C, maka arduino juga akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Api di Depan**".

Penempatan sensor api ini seperti ditunjukkan pada gambar 11.

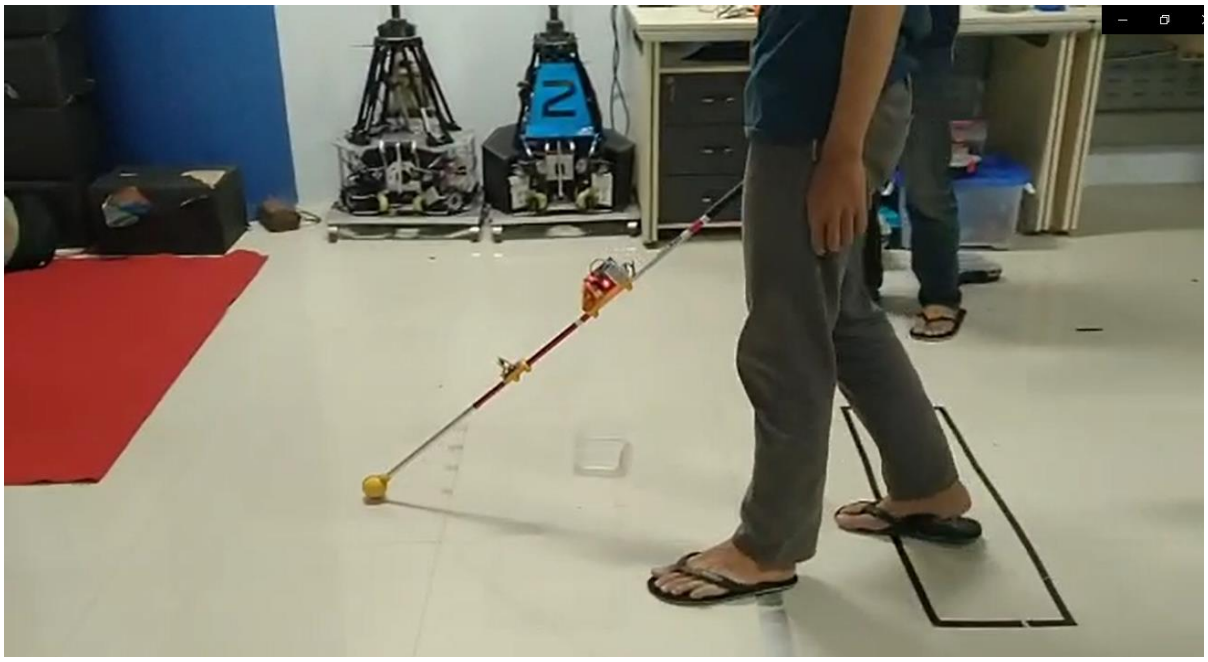


Gambar 11. Sensor Pendeteksi Api

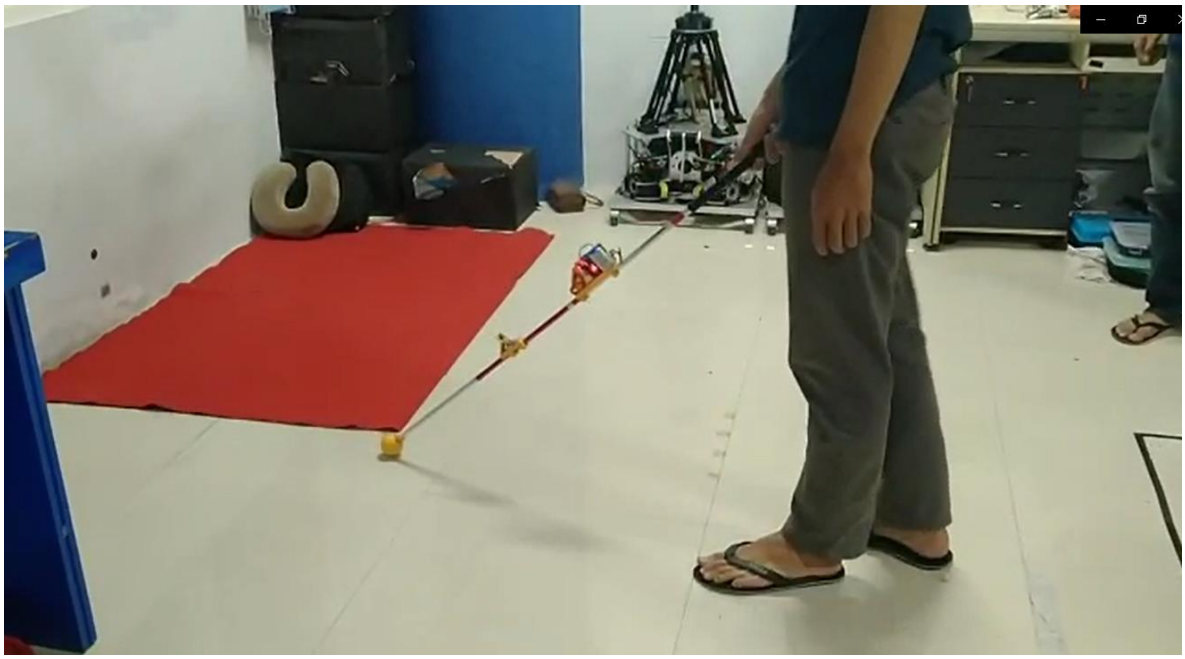
Untuk mendeteksi genangan air di hadapan, maka digunakan sensor genangan air. 2 kabel sensor masing-masing dihubungkan pada pin Ground dan pin D2 Arduino. Jika sensor berada di dalam genangan air, maka pin D2 akan bernilai LOW, dan Arduino akan mengaktifkan MP3 Mini Player, untuk menjalankan file MP3 dengan suara "**Ada Genangan Air**". Penempatan sensor api ini seperti ditunjukkan pada gambar 12.



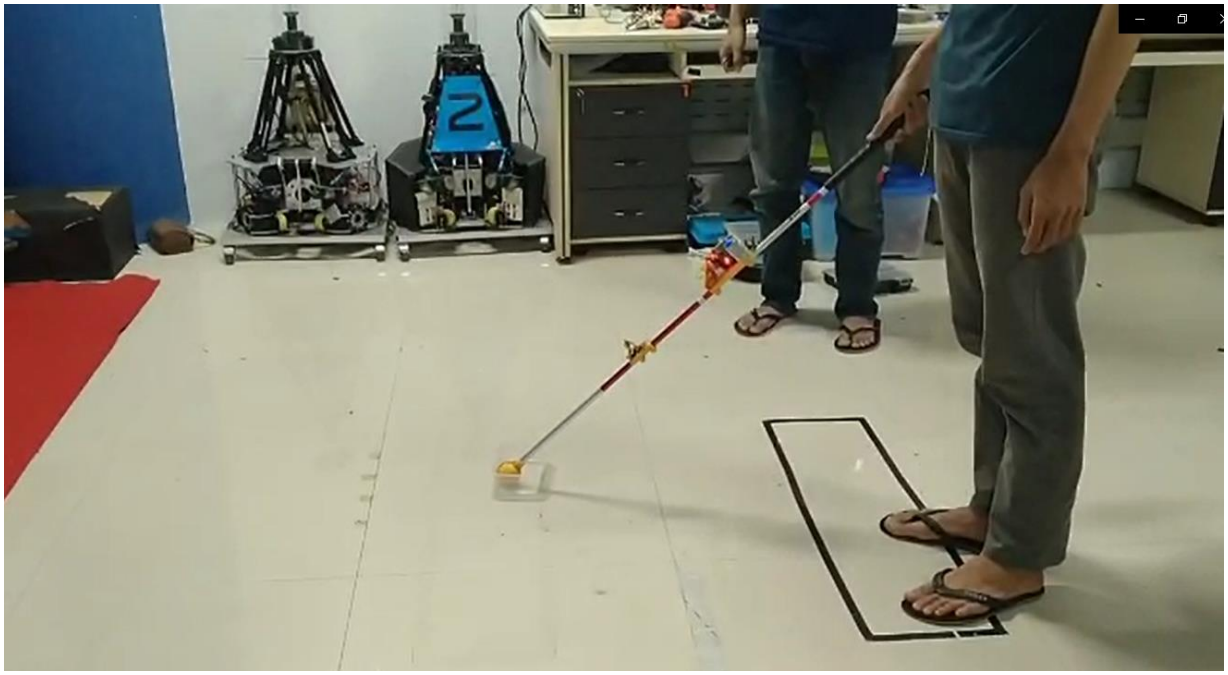
Gambar 12. Sensor Pendeteksi Genangan Air



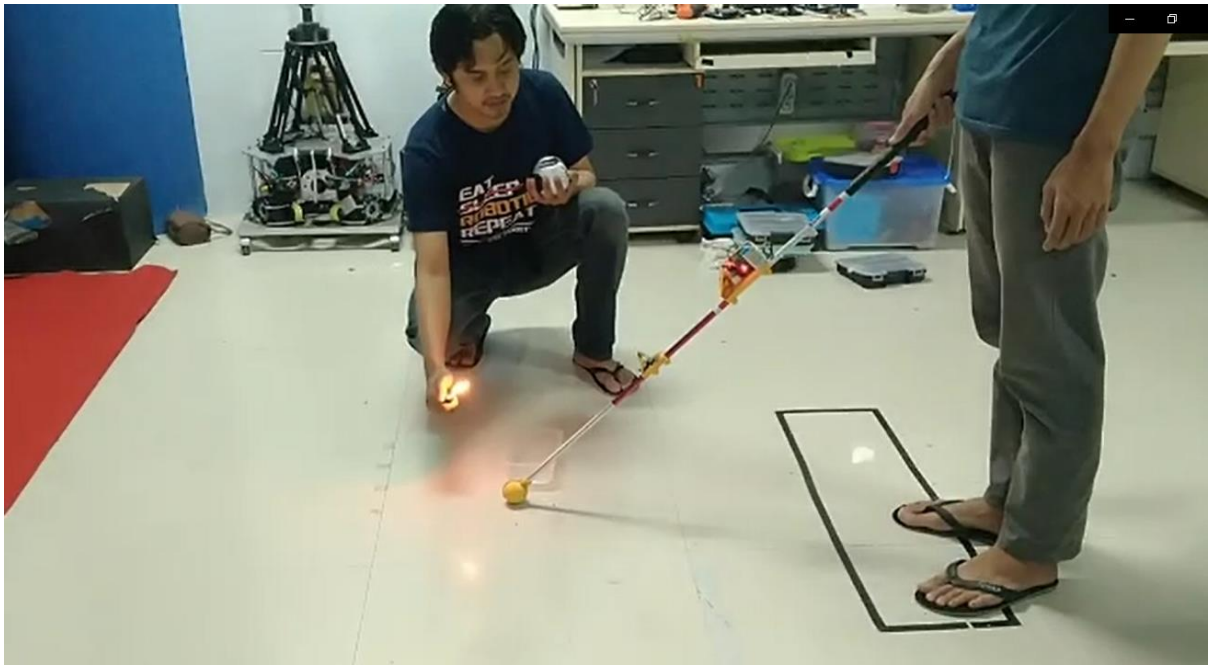
Gambar 13. Penggunaan Tongkat



Gambar 14. Uji Coba Tongkat Terhadap Rintangan



Gambar 15. Uji Coba Tongkat pada Genangan Air



Gambar 16. Uji Coba Tongkat pada Api



Gambar 16. Sosialiasi Pengembangan Alat Bantu Mobilitas bagi Tunanetra di Lingkungan Lahan Basah



Gambar 17. Sosialiasi Pengembangan Alat Bantu Mobilitas bagi Tunanetra di Lingkungan Lahan Basah

JURNAL ORTOPEDAGOGIA
JURUSAN PENDIDIKAN LUAR BIASA
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI MALANG
Jalan Semarang 5, Malang 65145
Laman: http://journal2.um.ac.id/index.php/jo
E-ISSN / P-ISSN : 2528-2980 / 2355-1143

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Dewan Penyunting "**Jurnal ORTOPEDAGOGIA**", menerangkan bahwa :

Nama	: Imam Yuwono[1], Mirnawati[2], Dewi Ekasari Kusumastuti[3], Nurbayti Rahmah[4]
Instansi	: Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat
Alamat Instansi	: Jl. Brigjen Hasan Basri Banjarmasin Utara, Kode Pos 70123
Judul Artikel	: **Efektifitas Pengembangan Alat BantuMobilitas Bagi Penyandang Tunanetra di Lingkungan Lahan Basah**

Adalah penulis di **"Jurnal ORTOPEDAGOGIA"** dan telah melakukan **Submit Artikel** pada tanggal **12 Oktober 2020**, dan **Publish** pada **Volume 7 No 1, Bulan Juli Tahun 2021**. Demikian surat keterangan ini dibuat, selanjutnya dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 19 November 2020
Editor in Chief

JURNAL ORTOPEDAGOGIA
E-ISSN 2528-2980, ISSN 2355-1143

Rizqi Fajar Pradipta, M. Pd