



**LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**  
**“RUMAH PINTAR” : INOVASI PENGENDALIAN PERALATAN**  
**RUMAH DENGAN TEKNOLOGI GELOMBANG PIKIRAN**

**BIDANG KEGIATAN:**  
**PKM-KARSA CIPTA**

Diusulkan oleh:

Albert Sebastian	G64110075/2011
Riko Ahmad Maulana	G64110093/2011
Fahmi Amir	G64120005/2012

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**  
**BOGOR**  
**2014**

## PENGESAHAN PKM-KARSA CIPTA

1. Judul Kegiatan : Rumah Pintar, Inovasi Pengendalian Peralatan Rumah dengan Sensor Gelombang Pikiran
2. Bidang Kegiatan : PKM-KC
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
  - a. Nama Lengkap : Albert Sebastian
  - b. NIM : G64110075
  - c. Jurusan : Departemen Ilmu Komputer
  - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Pondok Gede Permai Blok c38 no.12, Bekasi, Jawa Barat.
  - f. Alamat Email : albertsebastianipb@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 3 orang
5. Dosen Pendamping
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Karlisa Priandana, S.T., M.Eng.
  - b. NIDN : 0021118501
  - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Perum Cimanggu Permai, Jl Majapahit 2 No. 2 Tanah Sareal Bogor / 081809092703
6. Biaya Kegiatan Total
  - a. Dikti : Rp 11.900.000
  - b. Sumber lain (sebutkan . . . ) : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan


Bogor, 19 Juli 2013

Menyetujui  
Ketua Departemen Ilmu Komputer



(Dr. Ir. Agus Buono, M.Si, M.Kom)  
NIP. 19660702 199302 1 001

Wakil Rektor  
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Institut Pertanian Bogor



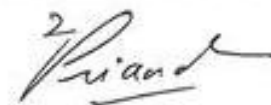
Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS  
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



(Albert Sebastian)  
NIM. G64110075

Dosen Pendamping



Karlisa Priandana, S.T., M.Eng.  
NIP. 19851121 201212 2002

## **ABSTRAK**

Perancangan dan pembuatan purwarupa dari alat yang dapat mendeteksi gelombang otak sebagai perintah dalam mengendalikan peralatan rumah adalah tujuan utama dalam penyusunan program *Rumah Pintar: Inovasi Pengendalian Peralatan Rumah dengan Teknologi Sensor Gelombang Pikiran*. Adapun Rumah Pintar tersebut merupakan hasil integrasi antara mikrokontroler Arduino dan alat pendeteksi gelombang otak yang bernama Mindwave. Pembuatan purwarupa ini diharapkan bisa di kembangkan lebih lanjut dikemudian hari.

Pencarian dasar teori menggunakan metode studi literatur mengenai dasar mekanika alat dan sensor gelombang otak yang dibutuhkan. Kegiatan tersebut melingkupi sumber artikel ilmiah di internet, jurnal ilmiah online dan karya tulis ilmiah, serta buku-buku yang berkaitan dengan bahasa pemrograman.

*Keyword:* Neurosky Mindwave, Arduino, *bluetooth*, jaringan GPRS, Rumah Pintar

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang dengan rahmatNya telah memberikan kekuatan kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan Program Kreativitas Mahasiswa ini dengan judul “Rumah Pintar: Inovasi Pengendalian Peralatan Rumah dengan Sensor Gelombang Otak”.

Program ini ditujukan sebagai peran serta ajang kreativitas mahasiswa yang di selenggarakan oleh Direktorat Pendidikan Tinggi(DIKTI). Atas terselesaikannya program kreatifitas mahasiswa ini, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Karlisa Priandana, S.T., M. Eng, selaku Dosen Pembimbing
2. Semua pihak yang turut serta membantu dalam kelancaran pembuatan PKM ini.

Kami menyadari bahwa hasil yang kami capai masih perlu di kembangkan lebih lanjut lagi. Tim PKM-KC kami dengan senang hati menerima saran dan kritik terkait perbaikan program ini. Akhirnya kami mengharapkan semoga PKM Karsa Cipta ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi kami dan umumnya untuk para pembaca.

Bogor, 19 Juli 2014

Penyusun

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Tidak semua manusia memiliki kemampuan untuk bergerak bebas. Beberapa manusia terlahir dengan memiliki anggota tubuh yang tidak lengkap. Diantaranya terlahir tanpa kaki dan tangan, sehingga menyulitkan mereka untuk bergerak.

Beberapa penyakit juga menyebabkan manusia sulit bergerak, misalnya stroke. Penelitian terhadap orang Amerika menunjukkan bahwa setiap 45 detik, satu orang di Amerika terkena stroke. Stroke dapat menyebabkan kelumpuhan parsial ataupun lumpuh sepenuhnya. Namun, semua manusia terlahir dengan otak. Walaupun seluruh anggota tubuhnya tidak dapat bergerak, asalkan manusia tersebut masih memiliki kesadaran, maka daya pikir otaknya masih berfungsi dengan baik. Manusia tersebut masih memiliki kemampuan dan pola pikir yang sempurna.

Kebanyakan dari orang-orang yang termasuk pada kasus diatas ingin sebuah kemandirian. Mereka tetap ingin melaksanakan segala hal sendiri seperti orang yang sempurna. Keinginan tersebut membuat ilmuan tidak henti-hentinya membuat penemuan untuk membantu mereka. Mulai dari kursi roda manual, kursi roda otomatis hingga sikat gigi otomatis. Namun semua itu dirasa masih kurang cukup karena masih menggunakan kontrol anggota tubuh. Bagaimana dengan orang yang memang tidak bisa bergerak seluruh anggota tubuhnya?

Teknologi gelombang otak seolah ingin mencoba menjawab permasalahan di atas. Setiap manusia yang memiliki kekurangan di dalam anggota tubuhnya tetap bisa menggunakan teknologi ini asalkan pikirannya masih berfungsi. Gelombang otak manusia senantiasa memancarkan sinyal gelombang dengan frekuensi rendah. Frekuensi tersebut akan berubah-ubah sesuai dengan kondisi atau pemikiran manusia tersebut. Sinyal dari gelombang otak itu dapat dimanfaatkan untuk menjadi instruksi-instruksi tertentu. Teknologi ini akan sangat membantu penyandang cacat apabila di implementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Muncullah ide untuk membuat sebuah rumah pintar. Salah satu hal yang paling dibutuhkan orang yang memiliki kesulitan dalam bergerak adalah fasilitas yang mengerti mereka tanpa perlu menyentuh atau menggerakkannya, sebuah teknologi yang dapat dikendalikan hanya dengan berpikir. Mematikan lampu, membuka tirai jendela, menyalakan TV bahkan menggunakan telepon genggam hanya dengan berpikir bukan lagi suatu hal yang mustahil untuk dibuat.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dilaksanakannya program ini adalah :

1. Merancang dan menghasilkan sebuah purwarupa dari Rumah Pintar yang nantinya dapat di implementasikan di rumah sesungguhnya.
2. Membangun beberapa model dari beberapa alat di dalam rumah yang dapat dikendalikan dengan gelombang otak.

## **1.1 Luaran yang Diharapkan**

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah:

1. Terbentuknya sebuah purwarupa rumah pintar.
2. Terbentuknya alat-alat yang biasanya terdapat dirumah, yang dapat dikendalikan dengan gelombang otak.

## **1.2 Kegunaan**

Kegunaan dari program ini yaitu dapat membuat sebuah purwa rupa dari rumah pintar yang dapat diimplementasikan ke kehidupan nyata guna membantu orang-orang berkebutuhan khusus. Penggunaan dari rumah pintar ini juga mampu membuat kehidupan manusia nantinya jadi lebih mudah.

# **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

## **2.1 Electroencephalogram (EEG)**

Electroencephalogram merupakan suatu alat pemeriksaan yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas gelombang otak. Sedangkan elektroencephalografi adalah suatu metode pencatatan gelombang otak menggunakan alat yang peka terhadap gelombang otak. Neuron-neuron mampu mengeluarkan gelombang listrik dengan tegangan yang sangat kecil (mV), yang kemudian dialirkan ke mesin EEG untuk diamplifikasi sehingga terekamlah elektroenselelogram yang ukurannya cukup untuk dapat ditangkap oleh mata pembaca EEG sebagai gelombang alfa, beta, theta dan sebagainya (Anonim, 2011).

## **2.2 Neurosky Mindwave**

Neurosky Mindwave adalah sensor pengukur gelombang pikiran buatan Neurosky yang menghasilkan pengukuran berupa angka-angka acak yang menyimbolkan frekuensi gelombang otak yang diterima (Karvinan, Tero dan Kimmo Karvinan, 2011). Neurosky Mindwave memadukan antara pendeteksi gelombang pikiran dan

sensor yang dapat membaca kedipan mata. Alat ini dipasarkan untuk perorangan maupun pengembang aplikasi secara bebas.

### 2.3 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang [Arduino SA, 2013]. Hardwarenya memiliki prosesor 8 bit Atmel AVR Microcontroller atau 32 bit Atmel ARM. Sebagai sebuah mikrokontroler arduino dapat dipasangkan dengan berbagai modul agar terintegrasi dengan perangkat lain misalnya GPRS Module untuk menghubungkan Arduino dengan jaringan GPRS, atau Bluetooth Module untuk membuat Arduino dapat menerima atau mengirim data melalui bluetooth. Arduino dapat dilihat pada Gambar 2.

### 2.4 Bluetooth Shield

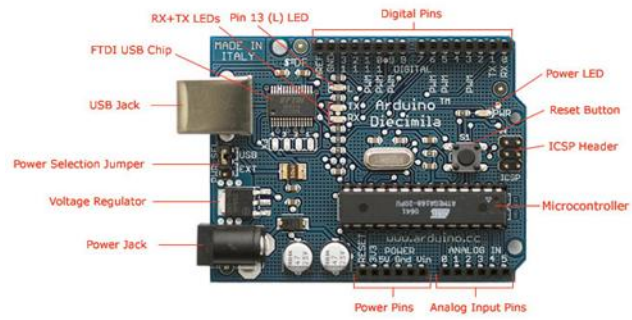
Bluetooth Shield adalah salah satu jenis modul Arduino yang memungkinkan Arduino terhubung ke perangkat lain untuk melakukan komunikasi data (melalui Bluetooth). Alat ini menjangkau jarak dalam kisaran jarak sampai 18 meter tanpa penghalang. Perangkat keras ini dapat dilihat pada Gambar 3.

### 2.5 Pencantuman Gambar Dan Tabel

Berbagai gambar alat dan bahan serta tabel yang ada di dalam berkas usulan program ini terangkum sebagai berikut. Gambar 1 merupakan gambar alat Neurosky Mindwave for Mobile, gambar 2 adalah Arduino merupakan pengendali mikro single-board yang bersifat open-source. Selain itu terdapat gambar 3 yakni BlueSMIRF Silver yang merupakan alat yang di pasangkan pada arduino sehingga arduino dapat mengirim atau menerima data tanpa kabel (melalui *Bluetooth*).



Gambar 1 Neurosky Mindwave for Mobile



Gambar 2 Mikrokontroler Arduino

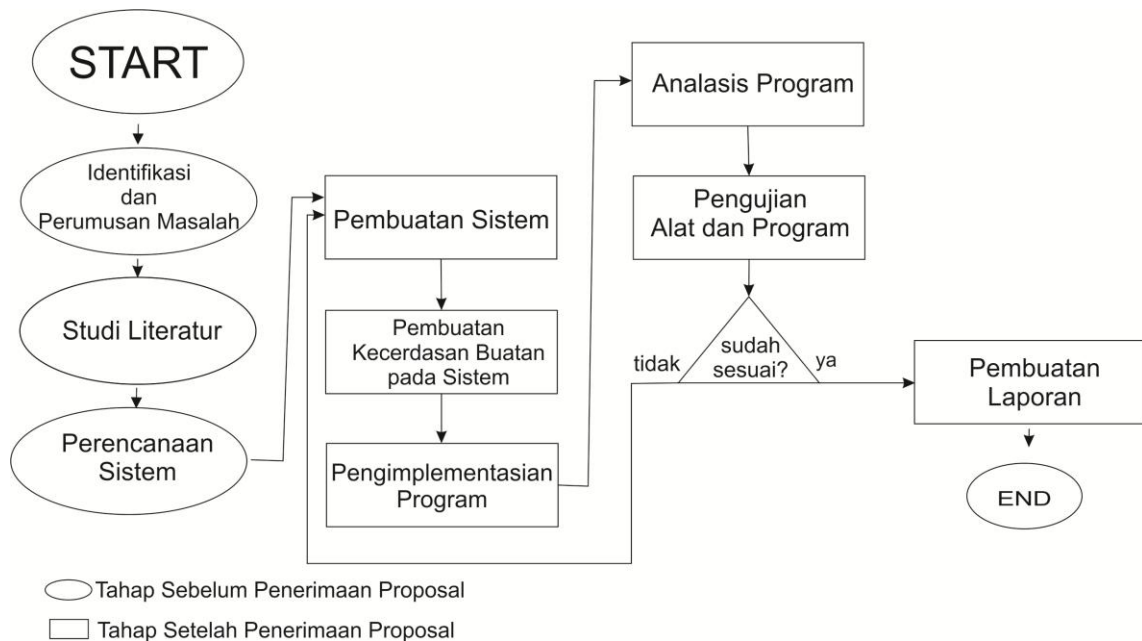


Gambar 3 BlueSMIRF Silver



## BAB III. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program pembuatan purwarupa Rumah Pintar ini terbagi menjadi beberapa tahapan seperti pada gambar 4.



Gambar 4 Diagram Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

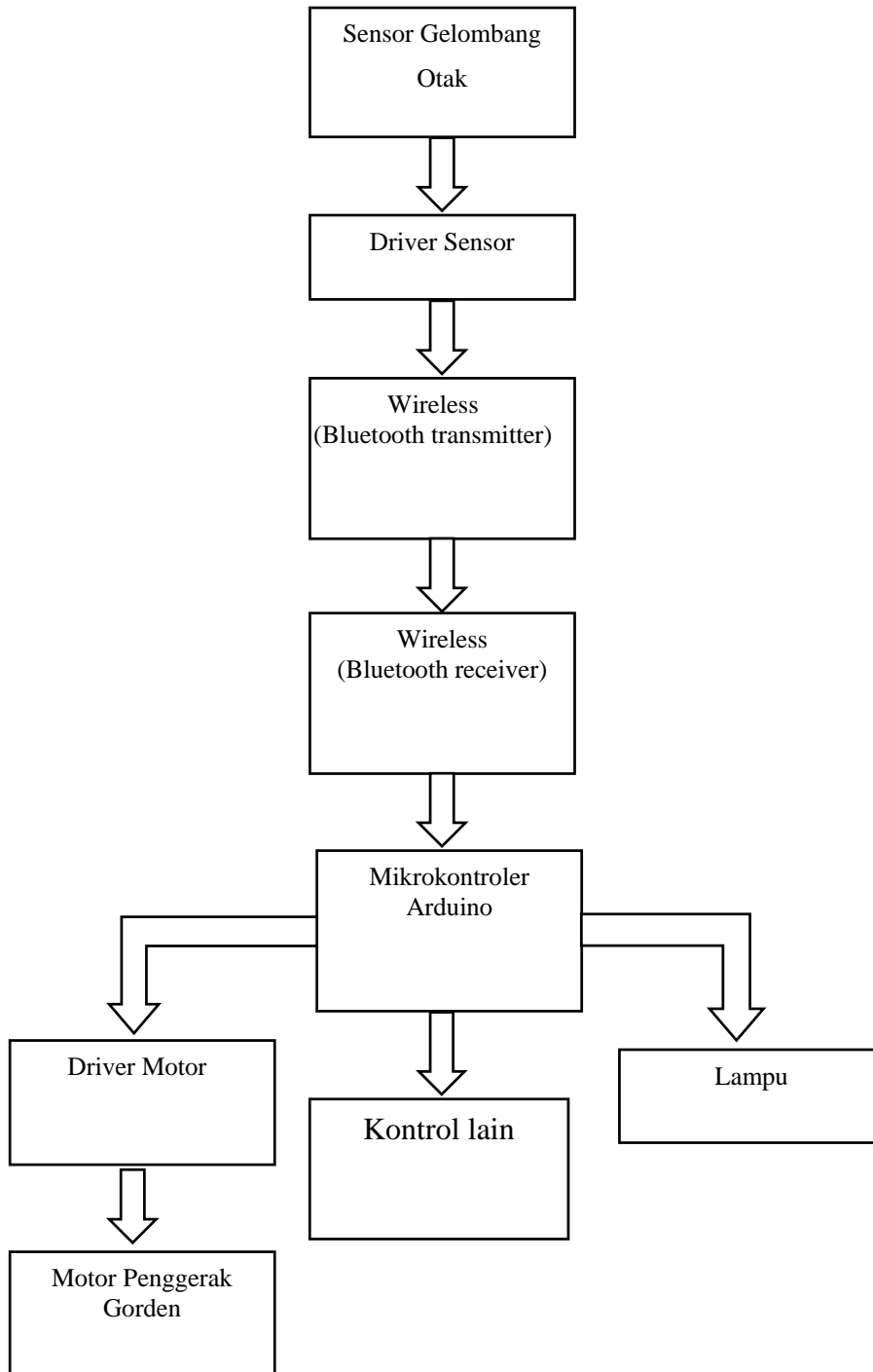
### 3.1 Studi Literatur

Untuk memperkuat dasar ide pembuatan alat ini, kami melakukan studi literatur mengenai bahasa pemrograman C For Arduino dan sistem Fuzzy yang menjadi dasar sistem kecerdasan buatan yang dipakai pada alat ini. Selain itu, kami juga melakukan studi literatur mengenai dasar mekanika alat dan sensor gelombang otak yang dibutuhkan.

Kegiatan yang dilakukan dalam studi literatur:

- Artikel ilmiah di internet
- Jurnal ilmiah online dan karya tulis ilmiah
- Buku-buku yang berkaitan dengan bahasa pemrograman yang digunakan diskusi dengan dosen terkait

### 3.2 Perencanaan Sistem



Gambar 5. Perencanaan Sistem

Sistem ini menggunakan beberapa perangkat keras seperti sensor gelombang otak, Neurosky Think Gear, Mikrokontroler Arduino, bluetooth shield, kabel-kabel jumper, lampu, motor penggerak berupa sebuah dinamo, dan beberapa komponen elektronik pelengkap lainnya. Sensor gelombang otak, Neurosky Mindwave akan dipakaikan di kepala pengguna. Sensor gelombang otak akan mendeteksi frekuensi otak dari pengguna.

Gelombang tersebut dikirimkan ke chip Neurosky Think Gear untuk di terjemahkan menjadi kode-kode tertentu. Kode-kode tersebut kemudian dikirimkan ke Arduino melalui bluetooth. Pada Mikrokontroller Arduino, nilai-nilai tersebut di proses untuk mengetahui keinginan pengguna atau kondisi pengguna. Apabila kode frekuensi dikenali, maka Arduino akan mengirimkan signal perintah ke purwa rupa peralatan rumah seperti lampu, tirai, dll. Sinyal tersebut merupakan perintah untuk mematikan/ menghidupkan lampu, menutup/membuka tirai , dll.

Selain mengendalikan alat melalui keinginan pengguna, Mindwave juga diatur untuk mendeteksi gelombang otak saat pengguna tertidur. Apabila nilai yang terbaca oleh Arduino menandakan pengguna sedang tidur, maka secara otomatis tirai akan tertutup dan lampu akan padam. Hal tersebut akan berguna bagi pengguna yang mengalami kesulitan untuk mematikan lampu secara manual, atau pengguna yang sering lupa mematikan lampu. Dengan begitu, konsumsi listrik akan jadi lebih hemat.

### **3.3 Pembuatan Sistem Kecerdasan Buatan**

Sistem kecerdasan buatan alat ini dibuat dengan menggunakan sistem fuzzy logic control (fuzzy Logika). Logika Fuzzy adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Di mana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika fuzzy menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran. Logika Fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti "sedikit", "lumayan", dan "sangat".

Sebelumnya, sensor gelombang otak dipakaikan ke beberapa orang. Orang-orang tersebut kemudian mencoba untuk mematikan lampu dan menutup tirai dengan pikiran mereka. Lalu sinyal-sinyal yang terbaca di catat. Angka-angka yang tercatat di ambil sebuah selang nilai yang menandakan mereka ingin mematikan lampu atau menutup tirai. Berikutnya, sensor gelombang otak juga dipakaikan pada orang yang sedang rileks dan tertidur. Kemudian angka-angka yang muncul di catat kembali. Dengan metode

Logika Fuzzy, sistem membedakan kondisi “fokus”, “rileks”, atau “tertidur”. Dengan begitu lampu akan mati dengan otomatis hanya pada saat pengguna tertidur atau menginginkannya.

### **3.4 Pengujian Sistem**

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah kami buat sudah dapat bekerja sebagaimana mestinya atau belum. Apabila belum, akan dilakukan pembenahan

kembali. Namun sudah dapat bekerja sebagaimana mestinya akan dilanjutkan ke tahap pembuatan laporan.

## BAB IV. PELAKSANAAN PROGRAM

### 4.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan ini di laksanakan selama 5 bulan di Laboratorium Net Centric and Computing departemen Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di IPB.

### 4.2 Tahapan Pelaksanaan

Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan yang di lakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan**

Kegiatan	Status	Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3				Bulan ke-4				Bulan ke-5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Perancangan Sistem	selesai																				
Studi Literatur																					
Pembuatan Rangkaian Rumah Pintar																					
Survey																					
Pembuatan Sistem Kecerdasan Buatan																					
Pengujian Sistem																					
Pembuatan Laporan																					

### 4.3 Instrumen Pelaksanaan

Program kreatifitas mahasiswa bidang karsa cipta ini di laksanakan oleh Tim PKM Rumah Pintar dan dosen pembimbing. Tim PKM Rumah Pintar merupakan tim yang mengelola dan bertanggung jawab terhadap jalannya program ini. Sementara Dosen Pembimbing berperan untuk memberikan pengarahan dan bimbingan kepada tim agar program dapat dilaksanakan dengan baik.

#### 4.4 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 2. Penggunaan dana pembelian alat dan bahan

No.	Tanggal	Nama Bahan/Alat/Jenis Pengeluaran	Biaya/Harga (Rp)
11	6 Maret 2014	Male to Female Jumper	40000
2		Male to Male Jumper	40000
3		Female to Female Jumper	40000
4		PCB	10000
5		Female Header	10000
6		Male Header	10000
7		Serial Bluetooth	115000
8		Arduino UNO R3	170000
9		Transistor	6000
10		Resistor (berbagai macam)	4000
11		Ongkos Kirim	7000
12		Biaya Transportasi Pencarian Rumah (2 Orang PP)	40000
13	13 April 2014	Biaya Transportasi Pencarian Rumah (2 orang PP)	40000
14	21 Mei 2014	Pembelian Mindwave	2200000
15	8 Juni 2014	Biaya Transportasi untuk bimbingan dengan Pakar (2 orang PP)	200000
	<b>TOTAL PENGELUARAN</b>		2932000

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mindwave adalah sensor gelombang otak yang memberikan nilai hasil deteksi berupa angka acak yang di kirimkan melalui *bluetooth*. Nilai-nilai tersebut dapat dimanfaatkan untuk diterjemahkan menjadi sebuah instruksi. Instruksi tersebutlah yang dapat dipakai untuk mengendalikan peralatan rumah. Teknologi seperti inilah yang memungkinkan penyandang cacat dapat hidup mandiri.

Proses pembuatan alat menghadapi kendala utama pada proses pengintegrasian sistem. Perbedaan versi Sensor gelombang otak, Mindwave, yang dipesan dan yang ada pada literatur membuat proses pengintegrasian alat mengalami masalah. Hingga saat ini, data acak yang di hasilkan mindwave belum berhasil didapatkan karna suatu masalah. Akibatnya proses penyatuan fungsi dari semua modul terhambat.

Waktu keterlambatan pengiriman alat utama adalah kendala utama kami dalam menyelesaikan alat ini. Karena waktu yang kurang mencukupi, hambatan dalam proses integrasi tidak dapat dipecahkan. Adapun hambatan tersebut akan dicari dan diperbaiki lebih lanjut setelah program ini berhasil guna mewujudkan tujuan kami memperkenalkan sensor gelombang otak ini ke masyarakat umum.

## **VI. SARAN DAN KESIMPULAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa alat pendeteksi gelombang otak bukanlah sebuah alat yang “ajaib” di luar negeri, namun di Indonesia masih belum di kenal. Alat pendeteksi gelombang otak tersebut dapat dimanfaatkan untuk membantu penyandang cacat di Indonesia.

### **5.2 Saran**

Proses pengembangan alat ini akan lebih baik apabila dijalankan lebih jauh lagi.

## **VII. DAFTAR PUSTAKA**

- Arduino SA. 2013. Products [Internet]. [diunduh 2013 Oktober 15]. Tersedia pada <http://arduino.cc/en/Main/Products>
- [Anonim]. 2011. Pengertian EEG (Electroencephalogram) [Internet]. [diunduh 2013 Oktober 15]. Tersedia pada <http://mediaonlinenews.com/kesehatan/pengertian-eeeg-electroencephalogram>
- Habisch, Tracy. 2009. Positive Discipline: A Guide fo Parents. Eckles-Avenue: University of Minnesota Extension
- Karvinan, Tero dan Kimmo Karvinan. 2011. Make A Mind-Controlled Arduino Robot: Use Your Brain as a Remote. New York: Maker Press.

# LAMPIRAN

## 1. Penggunaan Dana

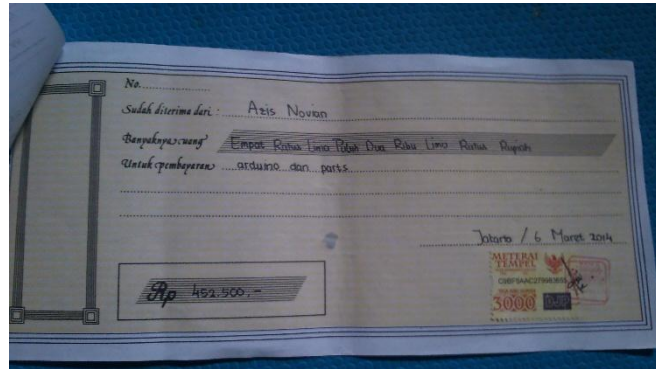
Berikut ialah bon hasil pembelian alat dan bahan:

Jkt / 6-3-2014  
Tuan Toko: Azis Novian

NOTA NO. ....

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1 PCS	Arduino Uno R3		170.000
1 PCS	Female Header		10.000
1 PCS	Male Header		10.000
1 PCS	Kabel Jumper F-F		40.000
1 PCS	Kabel Jumper M-F		40.000
1 PCS	Kabel Jumper M-M		40.000
1 PCS	PCB Bolong-bolong IC		10.000
5 PCS	Resistor 1K	300	1.500
5 PCS	Resistor 10K	300	1.500
5 PCS	Resistor 100Ω	300	1.500
1 PCS	Transistor 2222		3.000
1 PCS	Transistor 2N2222		3.000
1 PCS	Serial Bluetooth HC06		115.000
			Jumlah Rp. 445.500
			Ongkir 7.000
			Tanda Terima 452.500

Hormat kami,  
Azis Novian



keterangan: Azis Novian adalah teman yang membantu proses pemesanan.

Berikut adalah bukti pemesanan Mindwave:

<b>Yth. Bapak/Ibu</b> <b>ISNEN KURNIA HARIMAN</b> <b>JL RAYA SERANG KM 15 NO 129</b> <b>RT 02/03</b>  <b>CIKUPA</b> <b>TANGERANG</b> <b>15710</b>		<b>Tanggal Cetak</b> <b>19-06-2014</b>		
		Halaman 01 dari 01		
Tanggal Transaksi	Tanggal Pembukuan	Rincian Transaksi Anda	Jumlah (Rp.)	Informasi Kredit
TAGIHAN BULAN LALU			4.000.837	
4105-0500-4210-8713 ISNEN KURNIA HARIMAN				BATAS KREDIT 7.000.000
18-05-2014	20-05-2014	PAYPAL *MINDGYMAUST 4029357733 SG 190.20 (AUD1=IDR10226.03)	1.944.991 CR	BATAS PENARIKAN TUNAI 3.500.000
21-05-2014	21-05-2014	PAYMENT VIA INTERNET BANKING	2.000.837 CR	SISA KREDIT 1.300
21-05-2014	22-05-2014	PAYPAL *MINDGYMAUST 4029357733 SG 190.20 (AUD1=IDR11055.85)	2.102.823	SISA PENARIKAN TUNAI 1.300
26-05-2014	28-05-2014	PAYPAL *WARPPORTAL 4029357733 US 100.00 (USD1=IDR12046.80)	1.204.680	
02-06-2014	03-06-2014	GIANT HYPERMART.CITRA R JAKARTA ID	419.823	
11-06-2014	12-06-2014	AXA L0614 1001114-0084215. ID	72.300	
19-06-2014	19-06-2014	PAYPAL *WARPPORTAL 402935: 01/12 INT	9.637	
19-06-2014	19-06-2014	PESAN COMPUTER.COM TANGER: 05/12 INT	36.490	
19-06-2014	19-06-2014	PAYPAL *WARPPORTAL 402935: 01/12	100.390	
19-06-2014	19-06-2014	PESAN COMPUTER.COM TANGER: 05/12	380.104	
19-06-2014	19-06-2014	PAYPAL *WARPPORTAL 402935: 0/12 Rp. 1.204.680		
19-06-2014	19-06-2014	TRANSFER KE SMART SPENDING	1.204.680 CR	
19-06-2014	19-06-2014	PELUNASAN BEA MATERAI	6.000	
19-06-2014	19-06-2014	BUNGA	51.026	
TOTAL TAGIHAN BULAN INI			3.233.602	
				<b>Ringkasan Belanja dan Pembayaran</b>  TAGIHAN BULAN LALU 4.000.837 PEMBAYARAN 5.150.508 PEMBELANJAAN 4.280.120 PENARIKAN TUNAI 0 BIAYA ADM & BUNGA 103.153 TAGIHAN BULAN INI 3.233.602 PEMBAYARAN MINIMUM 755.894 TANGGAL JATUH TEMPO 09-07-2014

## 2. Dokumentasi

Proses pencarian replika rumah:



Percobaan membuat rumah dengan priter 3D:





