



## **LAPORAN AKHIR PKM-KARSA CIPTA**

### **NO-EL: ALAT PENERJEMAH EMOSI BAYI DENGAN SENSOR GELOMBANG OTAK YANG TERINTEGRASI DENGAN PONSEL**

oleh:

Gita Puspita Siknun	G64110015	2011
Azis Novian	G64110047	2011
Albert Sebastian	G64110075	2011
Samad	G64120011	2012

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**

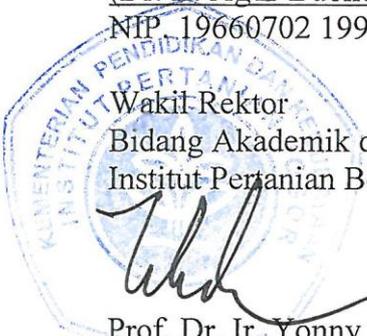
## PENGESAHAN PKM-KARSA CIPTA

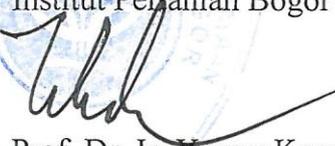
1. Judul Kegiatan : NO-EL: Alat Penerjemah Emosi Bayi dengan Sensor Gelombang Otak yang Terintegrasi dengan Ponsel
2. Bidang Kegiatan : PKM-KC
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
  - a. Nama Lengkap : Gita Puspita Siknun
  - b. NIM : G64110015
  - c. Jurusan : Departemen Ilmu Komputer
  - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Ciputih Gugah Sari RT 02/03 Desa Ciherang Kabupaten Dramaga/ 085693090053
  - f. Alamat Email : g.puspita27@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 12.006.000
  - b. Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 11 April 2014

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

  
(Gita Puspita Siknun)  
NIM. G64110015

Dosen Pendamping

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

## ABSTRAK

Perancangan dan pembuatan alat NO-EL bertujuan untuk mendeteksi kondisi emosi bayi yang dapat disematkan ke dalam pelindung kepala atau topi bayi. Kemudian dibangun sistem terintegrasi antara sensor gelombang otak dan ponsel. Sehingga program ini menghasilkan alat yang memudahkan orang tua mengambil keputusan dalam menangani tangisan bayi. Studi literatur diperlukan untuk membuat dasar mekanika alat yang dapat mendeteksi kondisi emosi bayi dengan merancang perangkat keras utama berupa sensor gelombang otak, Neurosky Mindwave, Arduino dan ponsel yang saling terintegrasi melalui *bluetooth* dan jaringan GPRS. Sensor gelombang otak mendeteksi perubahan frekuensi gelombang otak dari bayi. Frekuensi itu diterjemahkan menjadi suatu kode-kode acak oleh sensor melalui *bluetooth*. Kemudian kode tersebut diidentifikasi dan dicocokkan sesuai dengan kecerdasan buatan yang sudah diprogramkan pada Arduino. Hasil identifikasi Arduino akan mengirimkan pesan singkat ke ponsel orang tua melalui modul GPRS yang telah terpasang. Pesan tersebut berisi kondisi bayi yang terdeteksi oleh Arduino. Adapun tipe kontrol logika yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah sistem logika Fuzzy. Pembuatan sistem kecerdasan buatan dimulai dengan mengumpulkan data berdasarkan survey. Pengujian sistem pertama kali diujikan pada remaja. Jika tepat mendeteksi emosi tersebut, maka pengujian dapat dilanjutkan pada bayi.

*Keyword:* Neurosky Mindwave, Arduino, *bluetooth*, jaringan GPRS, logika fuzzy

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan izin dan kekuatan kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan PKM ini dengan judul “Alat Penerjemah Emosi Bayi dengan Sensor Gelombang Otak yang Terintegrasi dengan Ponsel” tepat pada waktunya.

Program ini ditujukan sebagai peran serta dalam ajang kreatifitas mahasiswa yang diselenggarakan oleh Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI). Atas terselesaikannya program kreatifitas mahasiswa bidang karsa cipta ini, kami mengucapkan terimakasih kepada:

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

Kami menyadari bahwa produk PKM yang kami rancang masih harus terus dikembangkan baik alat maupun sistem pendukungnya. Hal ini terkait dengan pentingnya alat sensor gelombang otak untuk membantu kehidupan manusia dalam kesehariannya. Tim PKM-KC kami dengan senang hati menerima kritik dan saran untuk 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

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Bayi menangis merupakan hal yang biasa terjadi sepanjang seorang anak belum dapat melakukan gerakan fisik dan untuk berkomunikasi. Mereka perlu menangis untuk mengungkapkan emosi mereka sekaligus mencoba mengungkapkan apa yang mereka butuhkan. Mereka menuntut pengertian yang penuh untuk kita mengerti apa yang diinginkannya. Tangisan anak bagi seorang ibu merupakan tantangan utama dalam merawat anak terutama usia bayi hingga balita. Bayi perlu menangis untuk mengungkapkan emosi mereka sekaligus mencoba menyampaikan apa yang, apakah mereka haus, lapar, sakit, atau hanya ingin dipeluk (Tracy Habisch-Ahlin, 2009).

Kesalahan dalam perawatan anak dapat berpengaruh pada tumbuh kembang anak. Dalam hal ini pemahaman dan cara komunikasi orang tua dan anak menjadi faktor lingkungan yang termasuk salah satu faktor penting dalam tumbuh kembang anak (Direktorat Kesehatan Anak Khusus, 2010). Di sisi lain, era modern seperti ini, sebagian besar orang tua memiliki waktu yang terbatas untuk memperhatikan anak mereka karena kesibukannya sehingga mengakibatkan anak kurang perhatian dan kasih sayang.

NOEL adalah sistem pengembangan sensor gelombang otak yang terintegrasi dengan perangkat ponsel yang memiliki perangkat bluetooth. Alat ini menangkap frekuensi gelombang otak dari bayi menggunakan perangkat utama berteknologi NeuroSky Brainwave. Setiap otak manusia, baik bayi, anak-anak maupun orang dewasa senantiasa memancarkan sebuah gelombang frekuensi kecil yang berkaitan dengan kondisi dan emosi. Dengan memasang alat NOEL pada topi atau penutup kepala bayi, maka emosi bayi akan senantiasa terpantau oleh orang tua melalui ponsel pintar. Apabila bayi menangis atau merasa sesuatu yang tidak diinginkan terjadi, maka akan muncul pemberitahuan ke ponsel berupa hasil analisis penyebab bayi menangis. Sehingga orang tua dapat dengan mudah memahami bayi mereka sekaligus membantu dalam optimalisasi pendekatan ibu dan anak dalam mendukung tumbuh kembang anak yang optimal.

## 1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari program ini adalah bagaimana orang tua dapat mengenal emosi bayinya melalui sistem yang terintegrasi sensor gelombang otak dan ponsel pintar.

## 1.3 Tujuan Program

Tujuan dilaksanakannya program ini adalah :

1. Merancang dan menghasilkan sebuah alat yang dapat mendeteksi kondisi emosi bayi yang dapat disematkan ke dalam pelindung kepala atau topi bayi.
2. Membangun sistem terintegrasi antara sensor gelombang otak dan ponsel pintar.

## 1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah:

1. Terbentuknya alat pendeteksi kondisi emosi bayi.
2. Terbentuknya sistem terintegrasi antara sensor gelombang otak, arduino, dan ponsel dengan perangkat *bluetooth* dan jaringan GPRS.

## 1.5 Kegunaan Program

Kegunaan dari program ini yaitu dapat membantu orang tua, terutama orang tua yang baru memiliki bayi supaya dapat mengerti arti dari tangisan bayi. Program ini juga berguna bagi orang tua untuk mengawasi bayi mereka tanpa harus selalu berada di samping bayi tersebut.

## 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. Pola gelombang otak yang terdeteksi akan dialirkan ke mesin EEG untuk diamplifikasi sehingga terekamlah elektroenseleogram yang ukurannya cukup untuk dapat ditangkap oleh mata pembaca EEG (Anonim, 2011).

### 2.2 Neurosky Mindwave

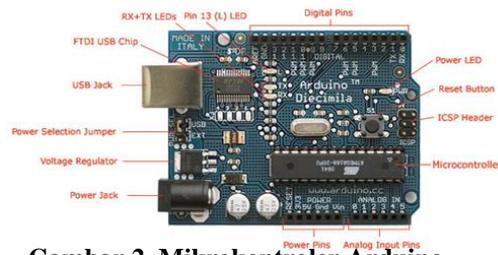
Neurosky Mindwave (Gambar 1) adalah sensor pengukur gelombang pikiran buatan Neurosky yang menghasilkan pengukuran berupa angka-angka acak yang menyimbolkan frekuensi gelombang otak yang diterima (Karvinan, Tero dan Kimmo Karvinan, 2011). Neurosky Mindwave memadukan antara pendeteksi gelombang pikiran dan sensor yang dapat membaca kedipan mata. Alat ini dipasarkan untuk perorangan maupun pengembang aplikasi secara bebas.



Gambar 1 NeuroSky Mindwave

### 2.3 Arduino

Arduino (Gambar 2) adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform [Arduino SA, 2013]. 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.



Gambar 2 Mikrokontroler Arduino

### 2.4 Bluetooth Shield

Bluetooth Shield (Gambar 3) 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.



Gambar 3 Bluetooth Shield

### 2.5 Icomsat v.1.1 GSM/GPRS Shield

Icomsat v.1.1 GSM/GPRS Shield (Gambar 4) adalah modul tambahan untuk mendukung kinerja Arduino pada komunikasi GSM/GPRS yang dapat berupa SMS, call,

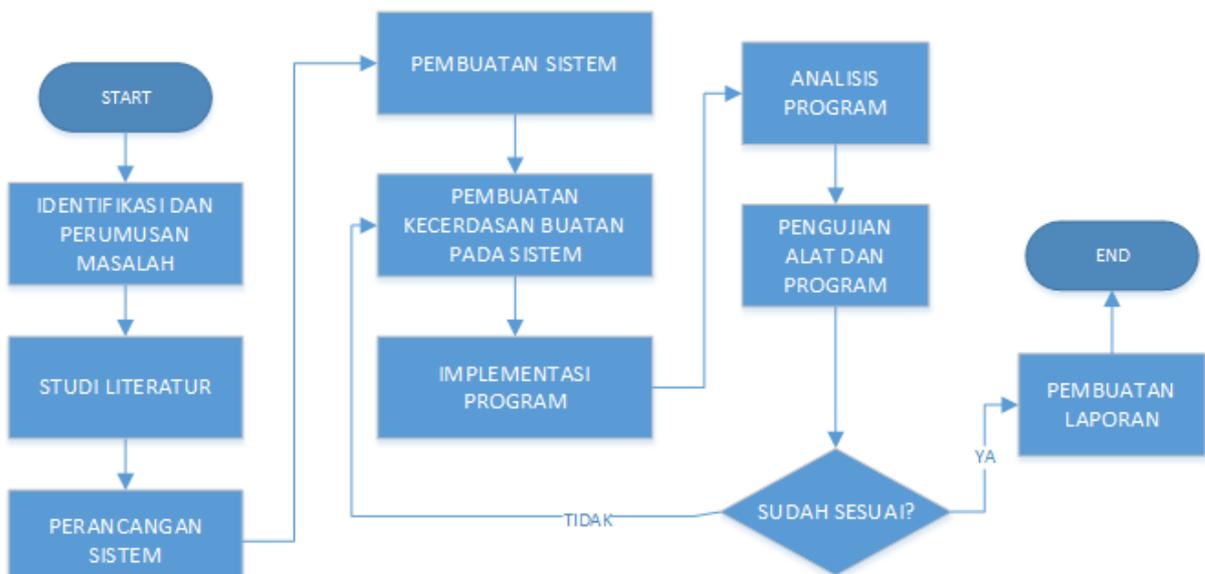
GPRS, TCP/IP, tweet, email, dan lain sebagainya. GSM/GPRS ini berfungsi untuk mengirim data dari Arduino ke server. Pengiriman ini berupa paket data yang dikirimkan pada selang waktu tertentu sehingga data dapat dimonitor dari server.



Gambar 4 Icomsat v.1.1 GSM/GPRS Shield

### III. METODE PENDEKATAN

Pelaksanaan program pembuatan alat penerjemah emosi bayi yang terintegrasi dengan ponsel pintar ini dibangun melalui beberapa tahapan seperti pada Gambar 5.

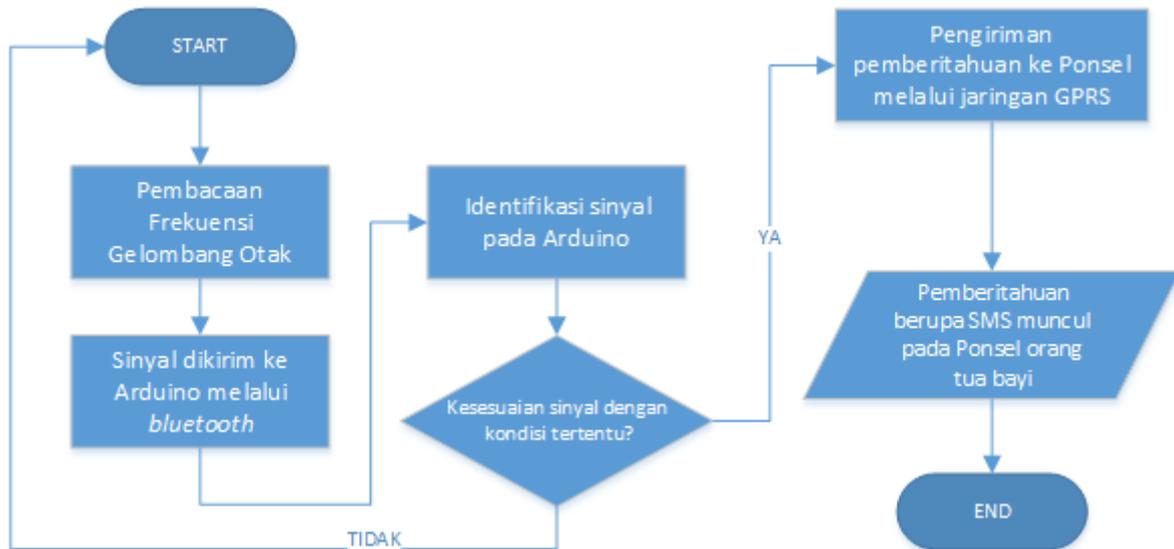


Gambar 5 Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan

#### 3.1 Studi Literatur

Untuk memperkuat dasar ide pembuatan alat ini, kami melakukan studi literatur mengenai bahasa pemrograman C For Arduino, sistem Fuzzy yang menjadi dasar sistem kecerdasan buatan yang dipakai pada alat ini, dan cara peng-integrasian antara gelombang otak dan Arduino. Selain itu, kami juga melakukan studi literatur mengenai dasar mekanika alat yang dibutuhkan seperti sensor gelombang otak, modul GPRS Arduino, modul Bluetooth Arduino dan mikrokontroler Arduino.

### 3.2 Perancangan Sistem



Gambar 6 Rancangan Sistem

Sistem ini menggunakan perangkat keras utama berupa sensor gelombang otak, Neurosky Mindwave, Arduino dan Ponsel yang saling terintegrasi melalui *bluetooth* dan jaringan GPRS. Sensor gelombang otak mendeteksi perubahan frekuensi gelombang otak dari bayi. Frekuensi itu kemudian di terjemahkan menjadi suatu kode-kode acak oleh sensor. Hasil dari kode-kode tersebut dikirimkan melalui *bluetooth* ke mikrokontroler Arduino. Arduino menerima sinyal tersebut dengan modul *bluetooth*. Setelah kode berhasil diterima, Arduino mengidentifikasi kode tersebut dan mencocokkannya sesuai dengan kecerdasan buatan yang sudah diprogramkan pada Arduino. Jika hasil identifikasi Arduino menunjukkan kecocokan dengan suatu keadaan bayi, maka Arduino akan mengirimkan pesan singkat ke ponsel orang tua melalui modul GPRS yang terpasang padanya. Pesan tersebut berisi kondisi dari bayi yang terdeteksi oleh Arduino. Diagram alir perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 6.

### 3.3 Pembuatan Sistem Kecerdasan Buatan

Sistem kecerdasan buatan dimulai dengan meneliti data berdasarkan observasi. Observasi pertama dilakukan dengan menjadikan 30 orang remaja (17-20 tahun) dan 20 orang dengan usia dibawah 10 tahun namun sudah dapat berbicara sebagai responden. Sensor gelombang otak di pakaikan kepada responden secara bergantian. Kode-kode yang tercipta berdasarkan emosi mereka kemudian dicatat. Hasil kode-kode tersebut kemudian diolah hingga di dapat suatu selang angka yang menentukan kondisi emosi tertentu. Kemudian, Arduino di program untuk dapat mencocokkan gelombang otak yang diterima dengan data-data tersebut. Dari data tersebutlah Arduino dapat menentukan jenis emosi tertentu.

Adapun tipe kontrol logika yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah sistem logika Fuzzy. Logika Fuzzy adalah peningkatan dari sistem logika Boolean yang berfungsi untuk menerjemahkan suatu kebenaran sebagian. Logika Boolean sebelumnya hanya mendeteksi kebenaran dengan nilai 0 atau 1 yang berarti kemungkinannya hanyalah benar atau salah. Namun, Logika Fuzzy menggantikannya dengan tingkat-tingkat kebenaran dengan konsep tidak pasti seperti “sedikit”, “lumayan”, dan “sangat”. Dengan logika ini, Arduino mampu mendeteksi keadaan emosi dengan mencocokkan angka yang di terima dengan sebuah selang angka.

Setelah Arduino selesai di program, alat diujikan pada bayi. Berdasarkan teori yang sudah ada, sinyal gelombang otak manusia, hampir sama untuk semua umur. Jika alat sudah memprediksi emosi bayi dengan ketepatan diatas 80% maka alat disempurnakan hingga selesai, apabila belum mencapai ketepatan 80%, maka survey dilakukan ulang pada beberapa bayi dan di dampingi oleh orang tua yang sudah mengerti tipe-tipe emosi bayinya.

### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem pertama kali diujikan kepada anak bayi berdasarkan survey kepada 50 orang responden bukan bayi. Apabila sudah tepat mendeteksi emosi bayi, maka pembuatan sistem berakhir.

Apabila belum tepat, maka akan diadakan survey lebih lanjut pada bayi. Setelah sistem baru selesai, maka pengujian dilakukan lagi kepada beberapa bayi yang berbeda. Apabila sistem sudah tepat mendeteksi bayi, maka pembuatan sistem berakhir. Apabila belum, akan diadakan analisis data lebih lanjut hingga sistem tepat mendeteksi. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui aplikasi yang telah dibuat sudah tepat bekerja sebagaimana mestinya atau belum. Apabila sudah dapat bekerja dengan baik, maka tahap berlanjut ke tahap pembuatan laporan.

## IV. PELAKSANAAN PROGRAM

### 5.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

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

### 5.2 Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan kegiatan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Kegiatan	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	■																			
Studi Literatur					■															
Pembuatan Rangkaian NO-EL													■							
Pembuatan Sistem Kecerdasan Buatan													■							
Pengujian Sistem																	■			
Pembuatan Laporan																	■			

### 5.3 Instrumen Pelaksanaan

Pelaksanaan PKM-KC NO-EL terdiri dari tim pelaksana dan dosen pembimbing. Tim pelaksana merupakan tim yang mengelola dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan program ini dengan arahan dan bimbingan yang diberikan oleh dosen pembimbing. Instrumen dalam implementasi penelitian ini ialah Neurosky Mindwave Starter Kit.

### 5.4 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 2. Penggunaan dana pembelian alat dan bahan

No.	Tanggal	Nama Bahan/Alat/Jenis Pengeluaran	Biaya/Harga (Rp)
1	8 Februari 2014	Male to Female Jumper	40000
2		Male to Male Jumper	40000
3		Female to Female Jumper	40000
4		LED Hijau	10000
5		Receiver Suara	50000
6		LDR	29000
7		Protoboard	40000
8		USBASP Programmer ATMEL	45000
9		Arduino UNO R3	170000

10		Adaptor	40000
11		Resistor (berbagai macam)	3000
12		Switch Button ON/OFF	3000
13		Biaya Transportasi (2 Orang PP)	80000
14	27 Februari 2014	Mindwave NeuroSky	2235000
	<b>11 April 2014</b>	<b>TOTAL PENGELUARAN</b>	<b>2825000</b>

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengintegrasian alat adalah proses penyatuan fungsi alat utama, yakni sensor gelombang otak (Mindwave) dengan komponen-komponen lainnya seperti arduino, bluetooth modul dan lain-lain. Neurosky Mindwave adalah alat pendeteksi gelombang otak yang akan memberikan nilai acak (*raw data*) yang dikirimkan melalui serial bluetooth. Serial tersebut dapat di rekam dengan menggunakan terminal pada komputer. Selain mengirimkan nilai acak, frekuensi gelombang otak juga ditampilkan pada layar computer berupa Gamma, Theta, Alpha, dan Beta. Kombinasi dari keempat frekuensi gelombang tersebut merupakan gambaran gelombang otak yang dikirimkan melalui Mindwave dan Bluetooth modul. Kemudian, tahapan integrasi selanjutnya ialah pengiriman SMS dan telpon melalui jaringan GPRS dari Arduino ke ponsel.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan mindwave menampilkan frekuensi gelombang otak, orang tua dapat mengetahui emosi bayi melalui gambaran frekuensi tersebut.
2. Dengan fitur pengiriman SMS pada ponsel, orang tua dapat mengawasi bayi mereka tanpa harus berada di samping bayi tersebut.

### 5.2 Saran

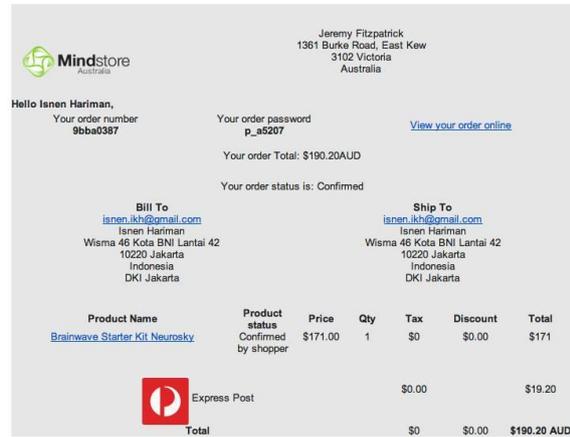
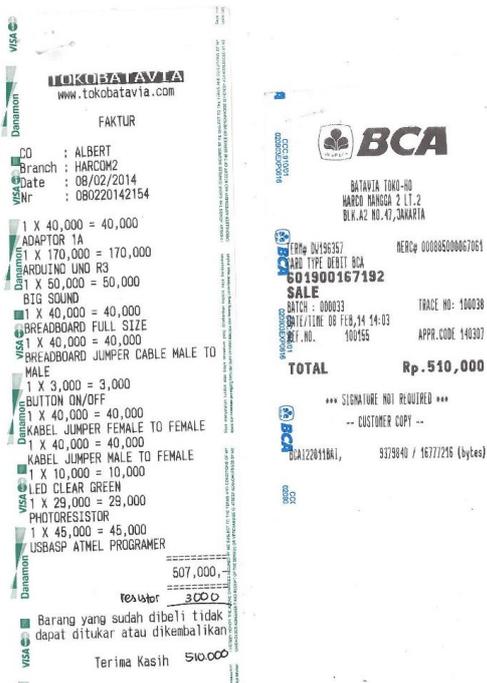
Diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan alat Mindwave dengan melakukan penelitian

## 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. Scan bukti pengeluaran uang



Gambar 7 Bon Pembelian Alat dan Bahan

Gambar 8 Resi pembelian alat Mindwave

## 2. Bukti-bukti pendukung kegiatan



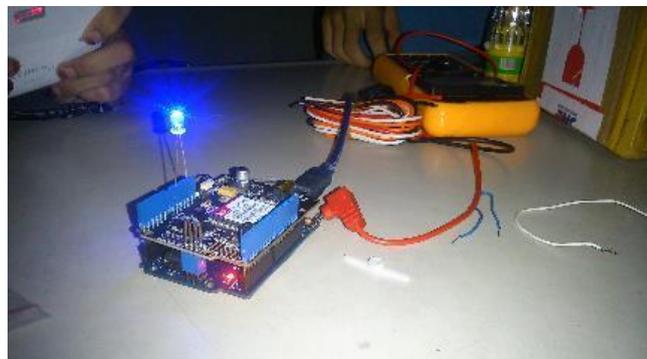
Gambar 9. Kegiatan ketika perencanaan sistem



Gambar 10. Kegiatan Pengintegrasian Alat



Gambar 11. Arduino dengan Bluetooth Modul



Gambar 12. Pengujian Arduino yang terganggu dengan GPRS Module