

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 *Monitoring System***

Definisi Monitoring Menurut George R. Tery, *monitoring* adalah “penentuan apa yang telah dilakukan, maksudnya menilai apa yang telah dicapai dan jika perlu, menerapkan tindakan-tindakan korektif sehingga hasil pekerjaan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan [7].”

#### **2.2 *Listrik Prabayar***

Listrik adalah suatu tenaga yang tidak terlihat oleh panca indra manusia. Akan tetapi listrik dapat dirasakan dan dimanfaatkan oleh manusia. Manusia sangat membutuhkan listrik dan banyak sekali manfaatnya. Contoh: listrik digunakan untuk penerangan lampu di kala malam hari, untuk alat elektronik, dan masih banyak yang lain[2].

Listrik Prabayar / Token Listrik adalah salah satu bentuk perkembangan dari teknologi dari PLN yang digunakan untuk mengatur penggunaan energi listrik rumah tangga melalui meteran listrik yang sudah terintegrasi secara langsung dengan pusat *database* di PLN [8]. Dalam artian Lisrik Prabayar adalah kondisi dimana pemilik rumah harus membayar atau membeli token dahulu sebelum bisa menggunakan listrik. Sebelum pemilik rumah dapat menggunakan energi listrik, pemilik rumah diharuskan untuk membeli token terlebih dahulu. Token ini berupa kode unik yang berisikan informasi nantinya dimasukan pada Meter Prabayar (MPB) pemilik rumah. Dari kode token inilah yang akan dimasukan oleh pemilik rumah ke MPB yang digunakan sebagai verifikasi dan untuk menjamin keamanan. Setelah diverifikasi, barulah jumlah kwh listrik / quota listrik di MPB yang digunakan akan bertambah [1].

## **2.3 Short Message Service**

*Short Message Service* adalah salah satu komunikasi teks melalui ponsel seluler. SMS merupakan media yang paling banyak digunakan saat ini karena selain murah, proses dari SMS terbilang cepat dan langsung sampai ke tujuan. Tetapi, sejauh ini SMS hanya digunakan untuk mengirim dan menerima pesan sesama pengguna ponsel itu sendiri [1]. SMS juga sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari perkembangan teknologi. Salah satu contoh adalah untuk membuat suatu akun sosial media harus membutuhkan kode verifikasi via SMS [10].

Menurut Khang (2002), *Short Message Service* (SMS) merupakan salah satu fasilitas DSM yang memungkinkan dapat mengirimkan dan menerima pesan singkat berupa teks dengan kapasitas maksimal 160 karakter dari mobile station (MS). Kapasitas maksimal juga tergantung pada alphabet yang digunakan, untuk alphabet latin maksimal 160 karakter dan untuk alphabet non-latin misalkan Arab dan China maksimal 70 karakter [10].

### **2.3.1 Karakteristik SMS**

Karakteristik utama SMS adalah SMS merupakan sebuah sistem pengiriman data dalam paket yang bersifat out-of-band dengan bandwidth kecil. Dengan karakteristik ini, pengiriman suatu burst data yang sangat pendek dapat dilakukan dengan efisiensi yang sangat tinggi [11].

### **2.3.2 Keuntungan SMS**

Pada tingkat minimum keuntungan yang dapat diberikan oleh SMS bagi pemakai meliputi pengiriman notifikasi dan peringatan (alert), penyampaian pesan SMS yang terjamin, handal, mekanisme komunikasi dengan biaya rendah, kemampuan untuk menyaring pesan SMS dan menanggapi panggilan secara selektif sehingga meningkatnya produktifitas customer. Untuk fungsionalitas yang lebih canggih, SMS memberikan beberapa keuntungan tambahan bagi user yaitu

pengiriman pesan SMS ke beberapa user sekaligus dalam waktu yang bersamaan, kemampuan menerima informasi yang beragam, dan integrasi dengan aplikasi lain yang berbasis internet dan data[11].

Dalam teknologi SMS terdapat istilah SMS Center (SMSC). SMSC bertugas untuk menangani SMS, saat SMS dikirim dari ponsel, SMS tersebut akan diterima oleh SMSC, kemudian SMSC akan meneruskan ke nomor ponsel yang dituju. Umumnya SMSC mempunyai operator sendiri yang tersimpan pada SIM Card operator tersebut. Hal-hal lainnya yang terdapat pada teknologi SMS untuk memberikan informasi mengenai pengiriman dan penerimaan adalah *Message Status Report, Message Submission, Message Delevery Report* [10].

## **2.4 Modul GSM**

Global System for Mobile communication (GSM) adalah sebuah standar global untuk komunikasi bergerak digital[12]. Modul GSM merupakan bagian dari sejumlah tombol yang disusun sedemikian rupa yang fungsinya sebagai transceiver. Modul GSM berfungsi sama seperti ponsel yaitu mampu melakukan pengiriman dan penerima SMS. Fungsi modul GSM adalah peralatan yang menghubungkan antara mikrokontroler dan jaringan GSM dalam suatu aplikasi nirkabel. Dengan adanya modul GSM ini maka sistem yang dirancang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan GSM sebagai media akses[13].

Arsitektur jaringan GSM tersebut terdiri atas tiga subsistem yaitu Base Station Subsystem (BSS), Network Switching Subsystem (NSS) dan Operation Subsystem (OSS) serta perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan yang disebut Mobile System[12].

### **2.4.1 GSM Shield SIM900**

GSM Shield SIM900 adalah sebuah papan breakout dan sistem minimum modul SIM900 Quad-band/SIM900A Dual-band GSM/GPRS. Dapat

berkomunikasi dengan controller melalui AT Command (GSM 07.07 ,07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands) [14].

#### 2.4.1 Fitur pada GSM Shield SIM900:

- a. Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz
- b. Dual-Band 900/ 1900 MHz
- c. GPRS multi-slot class 10/8GPRS
- d. Control via AT commands [14].



**Gambar 2.1** Modul SIM900 [14].

#### 2.5 Metode *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN [15]. Dengan kata lain, *Forward Chaining* merupakan fakta untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari fakta tersebut . Dimana metode ini dijalankan dengan fakta-fakta yang ada untuk menarik kesimpulan atau

prosesnya dimulai dengan *fact* (fakta-fakta yang ada) melalui proses *interface fact* (penalaran fakta-fakta) menuju suatu *goal* (suatu tujuan). Metode ini juga disebut menggunakan aturan IF-THEN dimana asumsi (IF) menuju kesimpulan (THEN) [16]. Dalam implementasinya, metode ini sangat membantu *develover* dalam membangun sebuah sistem. Karena dalam penggunaan metode ini jika *develover* ingin menambah beberapa kondisi dan aturan, *develover* tidak perlu membongkar program dari awal[16].

Metode ini digunakan untuk pengenalan suara sumber dengan kemiripan frekuensi dimana sumber suara bisa dari berbagai tipe suara, misalnya : buzzer[17].

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat *forward chaining* berbasis aturan, yaitu:

1. Pendefinisian Masalah

Tahap ini meliputi pemilihan domain masalah dan akuisisi pengetahuan.

2. Pendefinisian Data Input

Sistem *forward chaining* memerlukan data awal untuk memulai inferensi.

3. Pendefinisian Struktur Pengendalian Data

Aplikasi yang kompleks memerlukan asumsi tambahan untuk membantu mengendalikannya [17].

## 2.6 Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 *input analog*, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah *ICSP header*, dan sebuah tombol reset[18]. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk

menggunakannya [19]. Arduino Uno juga memiliki kemasan yang miniatur dengan kemampuan interfacing dan pemrograman yang mudah [20].



**Gambar 2.2** Mikrokontroler Arduino Uno[21].

**Table 2.1** Deskripsi Arduino Uno[21].

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14(6 diantaranya output PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin	I/O 40 mA
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Memori Flash	32 KB(Atmega328), 0.5kb bootloader

SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Clock Speed	16 Mhz

### 2.6.1 Karakteristik Arduino Uno

#### 1. Daya (Power)

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER. Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika di supply dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt[17].

#### 2. Memori

Memori yang digunakan pada Aduino Uno R3 adalah ATmega328 yang mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/read and written) dengan EEPROM library)[17].

#### 3. Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead().

Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 k $\Omega$ [18].

#### 4. Komunikasi

Arduino UNO mempunyai sejumlah fasilitas untuk komunikasi dengan sebuah komputer, Arduino atau mikrokontroler lainnya. Atmega 328 menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah Atmega 16U2 pada channel board serial komunikasinya melalui USB dan muncul sebagai sebuah port virtual ke software pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB COM standar, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. LED RX dan TX pada board akan menyala ketika data sedang ditransmit melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB pada komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Atmega328 juga mensupport komunikasi I2C (TWI) dan SPI[18].

#### 5. Riset

Otomatis Dari pada mengharuskan sebuah penekanan fisik dari tombol reset sebelum sebuah penguploadan, Arduino Uno didesain pada sebuah cara yang memungkinkannya untuk direset dengan software yang sedang berjalan pada pada komputer yang sedang terhubung[18].

#### 6. Proteksi Arus

Lebih USB Arduino UNO mempunyai sebuah sebuah sekering reset yang memproteksi port USB komputer dari hubungan pendek dan arus lebih. Jika lebih dari 500 mA diterima port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan koneksi sampai hubungan pendek atau kelebihan beban hilang.



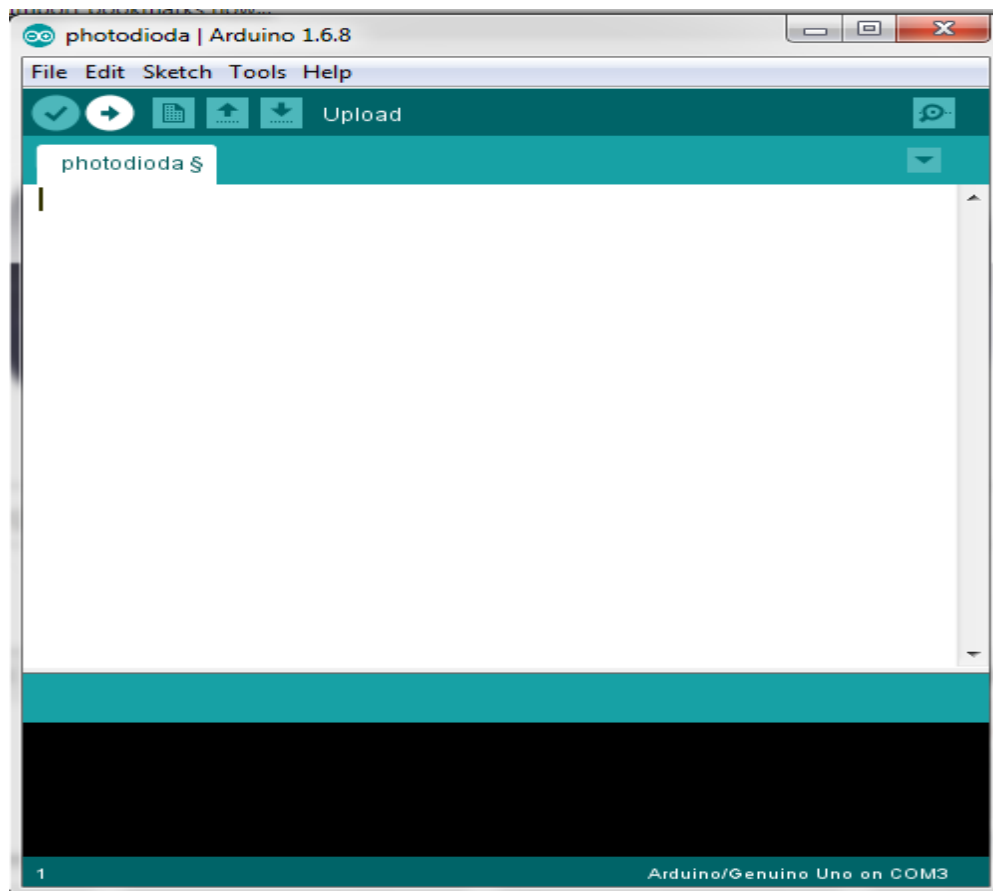
## 7. Karaktersistik Fisik

Arduino Uno R3 Panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino UNO masing-masingnya adalah 2.7 dan 2.1 inci, dengan konektor USB dan power jack yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup memungkinkan board untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak. Sebagai catatan, bahwa jarak antara pin digital 7 dan 8 adalah 160 mil. (0.16"), bukan sebuah kelipatan genap dari jarak 100 mil dari pin lainnya[22].

### 2.6.2 Software IDE Arduino

Arduino IDE adalah software yang ditulis menggunakan java dan berdasarkan pengolahan seperti, avr-gcc, dan perangkat lunak open source lainnya [17]. Arduino IDE terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
2. Verify / Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroller tidak akan bisa memahami bahasa processing, yang dipahami oleh mikrokontroller adalah kode biner.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori mikrokontroller di dalam papan arduino[21].



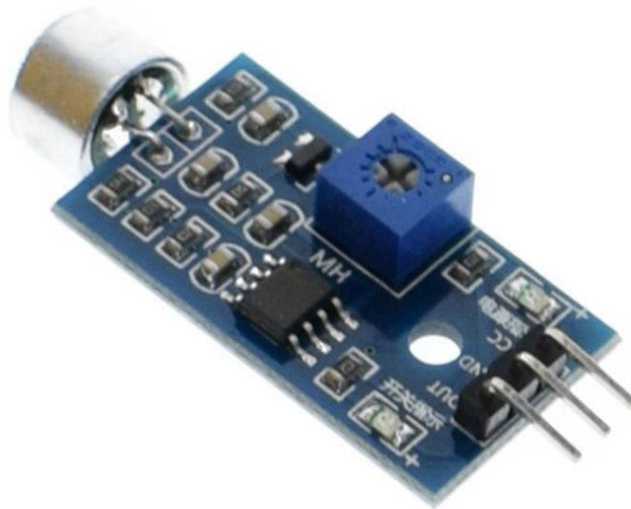
**Gambar 2.3** Tampilan Software IDE Arduino[21].

## 2.7 Sensor Suara

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik [23]. Analog Sound Sensor merupakan modul sederhana yang berfungsi sebagai telinga atau masukan bagi arduino uno. Modul ini dapat digunakan dalam setiap arduino uno, sehingga dapat mengaktifkan aktuator dengan bunyi-bunyi tertentu. Modul ini dapat digunakan bersama Audio Analyzer untuk menerima input dalam bentuk suara dari luar.

Sensor ini bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang keluar mengenai membran sensor yang menyebabkan bergeraknya membran sensor yang memiliki kumparan kecil dibalik membran tersebut naik dan turun.

Kecepatan gerak kumparan tersebut menentukan kuat atau lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya [24].



**Gambar 2.4** Modul Sensor Suara [25].

Komponen elektronika pendukung sensor suara ini adalah mik kondeser[25].

Sensor ini bekerja jika pengaruh suara dari luar. Sensor suara memiliki empat kaki, yaitu:

1. Kaki 1 : A0, dihubungkan ke PIN analog Arduino
2. Kaki 2 : GND, dihubungkan ke PIN GND Arduino
3. Kaki 3 : VCC, dihubungkan ke PIN 5V Arduino
4. Kaki 4 : D0, dihubungkan ke PIN Digital Arduino[25].

### 2.7.1 Spesifikasi dari Modul Sensor Suara

- a. Sensitivitas dapat diatur (pengaturan manual pada potensiometer)
- b. Condenser yang digunakan memiliki sensitivitas yang tinggi
- c. Tegangan kerja antara 3.3V – 5V

- d. Terdapat 2 pin keluaran yaitu tegangan analog dan Digital output
- e. Sudah terdapat lubang baut untuk instalasi Sudah terdapat indikator led [26].

## 2.8 Sistem Monitoring Pulsa Listrik

**Tabel 2.2** Kebutuhan Perancangan Sistem Monitoring Pulsa Listrik

<b>Kebutuhan</b>	<b>Peralatan</b>	<b>Deskripsi</b>
<b>Hardware</b>	Arduino Uno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Papan mikrokontroler berbasis ATmega328.</li> <li>2. Memiliki 14 pin I/O digital (6 diantaranya output PWN).</li> <li>3. Memiliki 6 pin analog.</li> <li>4. Arus DC tiap pin I/O 40 mA.</li> <li>5. Memiliki Flash 32 KB, 0.5 bootloader.</li> <li>6. Memiliki SRAM 2 KB (Atmega328).</li> <li>7. Memiliki EEPROM 1 KB (Atmega328).</li> <li>8. Memiliki <i>clock speed</i> 16 Mhz [21].</li> </ol>

	Sensor FC04	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensitivitas dapat diatur (pengaturan manual pada potensiometer).</li> <li>2. Condenser yang digunakan memiliki sensitivitas yang tinggi.</li> <li>3. Tegangan kerja antara 3.3V – 5V.</li> <li>4. Terdapat 2 pin keluaran yaitu tegangan analog dan Digital output.</li> <li>5. Sudah terdapat lubang baut untuk instalasi</li> <li>6. Sudah terdapat indikator led[26].</li> </ol>
	Modul GSM (SIM900)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quad-Band 850/ 900/ 1800/1900 Mhz.</li> <li>2. GPRS multi-slot class 10/8</li> <li>3. Gprs mobile station class B.</li> <li>4. Compliant to GSM phase 2/2+.</li> <li>5. Class 4 ( 2 W @850 / 900 Mhz).</li> <li>6. Control via AT commands ( GSM 07.07, 07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands).</li> <li>7. Low power consumption: 1.5 mA (sleep mode).</li> </ol>

		8. Operation temperature: -40°C to +85 ° C [14].
<b>Software</b>	Pemrograman Arduino IDE	1. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. 2. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah[14].

## 2.9 Penelitian Sebelumnya

**Tabel 2.3** Perbandingan Penelitian sebelumnya

<b>NO</b>	<b>Penulis</b>	<b>Judul</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
1.	Andika Framudya Mapanji, Anang Sularsa, Marlindia Ike Sari, 2015.	<b>Prototype Ayunan Bayi Otomatis Berbasis Raspberry PI.</b>	1. Prototype ayunan bayi dapat bergerak secara otomatis setelah mendapatkan	1. Harus dilakukan di tempat yang minim suara dan sering terjadi noise. 2. Kecepatan motor belum

			sinyal suara dari tangisan bayi.	bisa diatur tergantung dengan amplitudo suara. 3. Ayunan Belum bisa dikontrol jarak jauh[23].
2.	Batubara, Yulia Misni, 2017.	<b>Rancang Bangun Alat Kendali Lampu Menggunakan Sensor Tepuk Berbasis arduino Uno</b>	1. Dapat mengontrol relay untuk mematikan dan menghidupkan lampu sesuai input yang diberikan kepada sensor suara.	1. Alat belum efektif karena belum ada fitur yang dapat mengontrol keredupan lampu. 2. Membutuhkan suara yang cukup kuat untuk mengaktifkan lampu[26].
3.	Fahmi Fardiyan Arief, Muchlas, Tole Sutikno, 2008.	<b>Kompas Digital dengan Output Suara Berbasis Mikrokontroler AT89S52</b>	1. Alat dapat menunjukkan arah dengan output suara.	1. Sedikit terjadi penyimpangan sudut dibandingkan kompas konvensional[27].

4.	Radi Birdayansyah, Noer Sudjarwanto, Osea Zebua, 2015.	<b>Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan Perintah Suara Berbasis Mikrokontroler Arduino</b>	1. Dengan perintah suara kecepatan motor DC dapat diatur dengan desain kata dan kecepatan putaran motor DC yang diinginkan.	1. Pengucapan kata harus dilakukan berulang kali untuk hasil yang lebih efisien[28].
5.	Ari Apriansyah, Ilhamsyah, Tedy Rismawan, 2016.	<b>Prototype Kunci Otomatis Pada Pintu Berdasarkan Suara Pengguna Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor)</b>	1. Tingkat keberhasilan pengujian perangkat lunak dengan menggunakan suara 88,88%. 2. Aplikasi bisa membedakan suara asli dan suara rekaman sehingga keamanan sistem terjaga. 3. Rangkaian elektronika	1. Belum ada aplikasi berbasis android untuk pengenalan suara digunakan secara mobile[29].



			pada perangkat keras terpasang dan terprogran dengan baik.	
--	--	--	---	--