

ALAT PENGHITUNG KALORI PADA MAKANAN

Faris Anggriawan⁽¹⁾, Endro Yulianto⁽²⁾, M.Ridha Mak'rif⁽³⁾

ABSTRACT

Design of the food calorie counter is a device used to count the number of calories in some foods. This tool uses loadcell sensor which serves to detect foods that weighed load and then converted in units of calories. To task nutritionists and people who are calorie diet, the authors make a calorie counter tool on food. By using loadcell sensor for sensing weight. As well as using ATmega8 microcontroller IC systems, which convert voltage to unit weight and unit weight of the unit is converted into calories.

Research and manufacturing of this module using pre-experimental method with type research "One group Post Design" Design Tools Calorie Counters on food by counting number of calories in some foods. So I'll just see results without measuring its previous state.

Based measurements that have to be got value comparison between measurement and comparison tools that are not much different, and after going through testing and data collection tools are generally obtained error of 0% on the weight 0 gram, the error amounted to 0% on the weight of 100 grams, an error of 0.3% at 200 grams, an error of 0.5% at 300 grams, an error of 0.3% at 400 grams and error of 0.4% at 500 grams, it can be concluded that the tool can be used well.

Key word : calories, nutrition, weight

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Alat penghitung kalori merupakan suatu alat yang digunakan untuk menghitung jumlah kalori pada beberapa jenis makanan. Alat ini menggunakan sensor loadcell yang berfungsi untuk mendeteksi beban yaitu makanan yang ditimbang dan selanjutnya dikonversi dalam satuan kalori. Kalori adalah sebuah satuan untuk menghitung jumlah energi. Setiap makanan yang dikonsumsi, mengandung sejumlah kalori yang dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan suatu aktivitas. Batas konsumsi kalori individu sekitar 1800-2500 kkalori/hari dan bisa bervariasi tergantung umur, berat badan, dan aktivitas. Secara umum kebutuhan kalori individu sebesar

2000 kkalori/hari (BPOM. 2007. Acuan Label Gizi Produk Pangan).

Pada kenyataannya banyak orang yang tidak memperhatikan jumlah kalori pada makanan yang mereka makan setiap harinya. Hal tersebut akan berdampak pada obesitas sehingga akan memicu penyakit antara lain kepikunan, depresi, gangguan mata, tekanan darah tinggi, Masalah kesehatan gigi dan mulut, Infeksi telinga kronis, Sleep apnea, Asma, Kanker Payudara, Berbagai jenis kanker, Batu empedu, Polycystic Ovary Syndrome (PCOS), Infertilitas pria Arthritis (dr Em Yunir, SpPD-KEMD, Kepala Divisi Metabolik dan Endokrinologi Departemen Penyakit Dalam RSCM).

⁽¹⁾Alumni Jurusan Teknik Elektromedik⁽²⁾,⁽³⁾ Dosen Jurusan Teknik Elektromedik

Pemberian makanan pada pasien harus sesuai dengan kalori yang dibutuhkan sehingga para ahli gizi dirumah sakit harus benar benar memberi takaran yang sesuai dengan kebutuhan pasien. Di rumah sakit yang peneliti amati saat melakukan praktek kerja lapangan (PKL) di RS. Dr Iskak Tulungagung, Jawa Timur para ahli gizi menghitung kalori untuk pasien dengan cara menimbang makanan secara manual. Kemudian hasil timbangan makanan dalam satuan gram dirubah dalam satuan kalori dengan melihat tabel yang ditetapkan oleh Persatuan Gizi Indonesia.

Dalam penghitungan kalori di laboratorium gizi pada rumah sakit saat ini masih dirasa kurang praktis karena masih melakukan penimbangan dan perhitungan kalori secara manual. Untuk memudahkan para ahli gizi dalam menghitung kalori pada makanan yang dibutuhkan pasien maka dibuat neraca yang dapat menghitung kalori pada beberapa jenis makanan secara otomatis.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas penulis ingin membuat Rancang Bangun Alat Penghitung Kalori Pada Makanan sebagai bahan penelitian yang akan lebih bermanfaat khususnya dalam perhitungan kalori pada makanan.

Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, penulis membatasi pokok-pokok batasan permasalahan yang akan dibahas yaitu :

(1).Alat yang dibuat untuk beberapa jenis makanan yaitu makanan 5 sehat

yang terdiri dari makanan pokok (nasi putih, nasi tim, nasi merah), buah (pepaya, pisang, apel), sayur (bayam rebus, kentang rebus, kangkung rebus), lauk pauk (ayam goreng, empal goreng, tempe goreng), susu (keju). (2).Batas maksimal beban 500gram. (3).Display menggunakan LCD 2x16.

Rumusan Masalah

Dapatkah dibuat Rancang Bangun Alat Penghitung Kalori Pada Makanan?

Tujuan

Tujuan Umum

Dibuatnya alat Penghitung kalori pada makanan.

Tujuan Khusus

(1).Membuat rangkaian pengkondisi sinyal analog. (2).Membuat rangkaian minimum sistem mikrokontroler. (3).Membuat Display tampilan LCD

MANFAAT

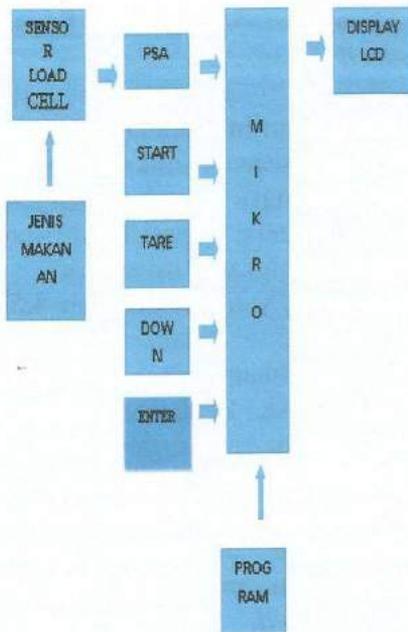
Manfaat Teoritis

(1).Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi di bidang teknik elektromedik khususnya peralatan laboratorium. (2).Memberikan referensi bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan alat laboratorium gizi yaitu Timbangan Kalori.

Manfaat Praktis

(1).Membantu mempermudah pekerjaan ahli gizi. (2).Memudahkan orang untuk menghitung atau membatasi kalori yang akan dimakan. (3).Membantu orang yang sedang diet kalori

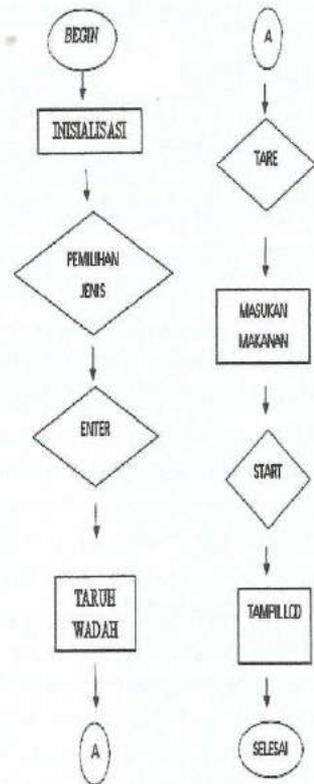
METODOLOGI Diagram Blok



Gambar 1 Diagram blok system

Awalnya loadcell yang merupakan sensor berat menyensor berat yang di terima oleh load cell yang kemudian hasil tegangan yang di hasilkan oleh load cell di konversi pada blok psa atau pengkondisi sinyal analog agar bisa sesuai dengan settingan yang kita inginkan . output blok PSA berupa tegangan 0-3v yang akan di masukan ke mikrokontroler . pada blok mikro kontroler akan di inputkan pada adc mikro yang datanya akan dirubah menjadi satuan kalori yang akan didisplaykan pada lcd karakter

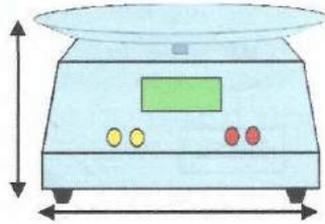
Diagram Alir Proses/Program



Gambar 2 Diagram alir modul

Pertama nyalakan alat kemudian pilih jenis makanan yang akan dihitung kalorinya. Setelah dipilih tekan enter kemudian letakan terlebih dahulu wadah makanan yang akan ditimbang kemudian tekan tombol *TARE* yang berfungsi sebagai pengenalan timbangan setelah Tampilan muncul angka 0 maka masukan jenis makanan kemudian tekan tombol *start* lalu hasil akan muncul pada Tampilan.

Diagram Mekanis Sistem



Gambar 3 Desain modul

Hasil Pengukuran

Tabel 1 Test point PSA

BERAT	+	-	TP2(V) (output penguatan opamp ad620)	TP3(V) (output rangkaian differensial amplifier)
	TP1(mV) (output loadcell)			
0g	100.6	-1.430	0.16	
50g	101.1	-1.437	0.59	
100g	101.7	-1.445	1.03	
150g	102.2	-1.453	1.45	
200g	102.8	-1.461	1.89	
250g	103.3	-1.470	2.32	
300g	103.9	-1.474	2.72	
350g	104.4	-1.483	3.13	
400g	105.0	-1.489	3.57	
450g	105.5	-1.497	3.98	
500g	106.5	-1.508	4.42	

Dari data yang didapatkan seperti pada Tabel 1 didapatkan *range* tagangan TP1 sebesar 5,9mv dan pada TP2 sebesar 78mV dan TP3 sebesar 4.26mv.

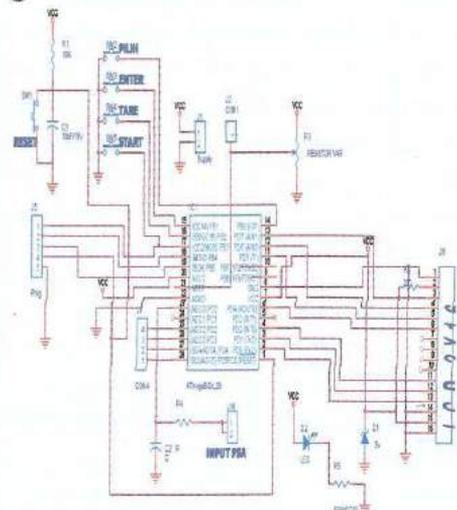
PEMBAHASAN

Modul Rangkaian ATmega8 dan Pengkondisi Sinyal Sensor Loadcell

Rangkaian ini adalah rangkaian minimum sistem mikrokontroller yang berfungsi untuk mengatur jalannya sistem. Spesifikasi yang diperlukan rangkaian ini adalah:

- (1).Tegangan yang dibutuhkan 4,5 - 5,5 VDC dan ground.
- (2).Membutuhkan sambungan MISO, MOSI, SCK, dan *RESET* untuk dapat memprogram 8.
- (3).Membutuhkan tombol untuk memilih program.
- (4).Membutuhkan tegangan pada pin Aref sesuai tegangan maksimal pada keluaran PSA *loadcell*.
- (5).Membutuhkan display LCD untuk menampilkan display satuan gram dan satuan kalori.
- (6).Membutuhkan led sebagai indicator tegangan.

Jadi didapatkan rangkaian seperti gambar di bawah ini:



Gambar4 GambarRangkaian ATMEGA 8

Rangkaian minimum sistem ATmega8 ini berfungsi mengatur jalannya sistem pada modul. Dalam sistem modul ini memerlukan fungsi PORT ADC berfungsi sebagai pengubah data analog yang berupa tegangan dan akan dirubah menjadi data desimal sehingga bisa ditampilkan dalam LCD 2x16 dalam bentuk gram.

Pada rangkaian minimum sistem diatas, terdapat pemilihan tombol yang memiliki beberapa fungsi yaitu pilih sebagai pemilihan jenis makanan, enter yang berfungsi sebagai tombol untuk memilih data, tare berfungsi sebagai pengenalan beban wadah, dan start berfungsi sebagai tombol untuk mulai menghitung nilai kalori pada makanan.

Fungsi resistor dan kapasitor pada tombol reset berfungsi sebagai reset saat on jadi ketika mikrokontroller mendapat tegangan inputan bisa berlogika reset secara otomatis karena tegangan 5v tidak langsung ke pin reset melainkan ke kapasitor terlebih dahulu ketika pengisian kapasitor tersebut pin reset mendapat logika 0 dan terjadi reset. Ketika kapasitor penuh pin reset berlogika 1 dan reset secara otomatis selesai. Lamanya waktu reset ditentukan oleh besaran nilai R dan C yang diseri.

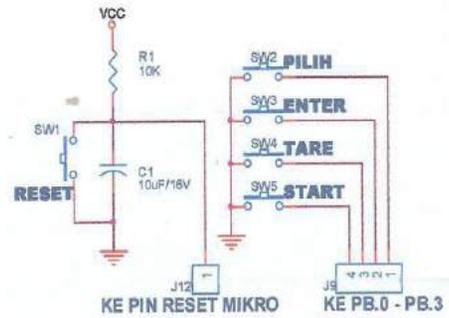
Sehingga dapat dirumuskan :

$$t = R \times C$$

$$t = 10.000 \Omega \times 10^{-6} \mu F$$

$$t = 1ms$$

Pada mikrokontroller membutuhkan waktu minimal $15 \mu s$ untuk melakukan reset secara sempurna.



Gambar 5 Skematik Tombol pada Mikrokontroller

Langkah-langkah pengaturan / pengujian yaitu:

- (1).Mengukur tegangan yang masuk ke ic yaitu pada kaki 7(vcc) dan 8 (ground).
- (2).Memasukkan program dan mengecek pin yang digunakan untuk tombol (portB.0-portB.3).
- (3).Mengatur tegangan pada pin referensi ADC atmega8.

Untuk dapat melakukan fungsi pemilihan makanan, maka diperoleh subprogram seperti berikut dengan menggunakan bahasa C pemrograman AVR:

```
void convert()
{ switch (pemilihan) //Perintah
Memilih jenis makanan
  case 0 : lcd_clear();
  lcd_gotoxy(0,1);
  lcd_putsf("1.NASI"); break;//pilihan
  1
  case 1 : lcd_clear(); lcd_gotoxy(0,1);
  lcd_putsf("2.NASI TIM"); break;//
  pilihan 2
  case 2 : lcd_clear();
  lcd_gotoxy(0,1); lcd_putsf("3.NASI
  MERAH"); break;//pilihan3
  case 3 : lcd_clear();
  lcd_gotoxy(0,1);
  lcd_putsf("4.PEPAYA");
  break;//pilihan 4
```

```

    case 4 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("5.PISANG"); break;//
    pilihan 5
    case 5 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("6.APEL"); break;//
    pilihan 6
    case 6 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("7.BAYAM REBUS");
    break;//pilihan 7
    case 7 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("8.KANGKUNG REBUS");
    break;//pilihan 8
    case 8 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("9.KENTANG REBUS");
    break;// pilihan 9
    case 9 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("10.AYAM GORENG");
    break;// pilihan 10
    case 10 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("11.EMPAL GORENG");
    break;// pilihan 11
    case 11 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("12.TEMPE GORENG");
    break;//pilihan 12
    case 12 : lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,1);
    lcd_putsf("13.KEJU"); break; //
    pilihan 13

```

Fungsi void convert yaitu sebagai fungsi pemilihan pada modul yaitu dengan cara memasukan jenis jenis makanan yang akan dibahas dan kemudian ditampilkan secara bergantian secara urut dari case 0 sampai case 12.

Untuk dapat melakukan fungsi pemilihan jenis makanan, maka diperoleh subprogram seperti berikut dengan menggunakan bahasa C pemrograman AVR:

```

while (PINB.1==1) // TOMBOL
ENTER
{
while (PINB.0==0) //TOMBOL
PILIH
    convert();
    pemilihan++; //merubah
    kepemilihan selanjutnya
    delay_ms(400);// jeda waktu
    perpindahan
    if (pemilihan>13) // ketika di
    pemilhan 13
    {
    pemilihan=0; // kembali
    kepemilihan awal
    }
}

```

Pada sub program ini menjelaskan fungsi tombol pemilihan jenis dengan cara apabila PINB.0 ditekan maka pemilihan akan membaca case selanjutnya. Fungsi PINB.1 yaitu ketika kita telah selesai memilih case yang dipilih dan ketika PINB.1 ditekan maka akan menjalankan program yang ada didalam case tersebut.

Untuk dapat melakukan fungsi TARE (Zeroing), maka diperoleh subprogram seperti berikut dengan menggunakan bahasa C pemrograman AVR:

```

while (PINB.2==0) //FUNGSI
TOMBOL TARE
{ while (PINB.2==1)
{
lcd_clear();//membersihkan data
sebelumnya
d=b-b; // mengurangi data adc agar
display lcd_gotoxy(0,0);//koordinat
display nasi
lcd_putsf("NASI");//menampilkan
karakter NASI
ftoa(d,0,temp);// merubah bilangan
float ke ascii
lcd_gotoxy(0,1);//koordinat data adc
lcd_puts(temp); //data adc yang
ditampilkan
lcd_gotoxy(5,1);//koordinat tulisan
gram
lcd_putsf("gram");// munculkan
karakter gram
delay_ms(50); //jeda waktu

```

Pada PORT PINB.2 berfungsi sebagai tombol *TARE* jika ditekan. Prosesnya yaitu ketika ada nilai inputan yang dimisalkan "b", jika PINB.2 ditekan maka "b" akan dikurangi "b" dan pada 'd' akan pasti memunculkan bilangan desimal 0 dan akan didisplaykan "0gram".

Untuk dapat melakukan konversi pembacaan jumlah kalori, maka diperoleh subprogram seperti berikut dengan menggunakan bahasa C pemrograman AVR:

```

while (PINB.3==0) //FUNGSI
TOMBOL START
{ while (PINB.3==1)
lcd_putsf("NASI");//munculkan
karakter nasi
BERAT=read_adc(0);
//pembacaan adc

c=(float)BERAT*500/1023;//ko
nversi ADC
d=c-b; //data adc dikurangi
beban
e=d*1.8; // konversi
kesatuan kalori
ftoa(e,0,temp); // float to ascii
lcd_gotoxy(0,1); // koordinat
data adc
lcd_puts(temp); // menampilkan
data adc
lcd_gotoxy(5,1);
lcd_putsf("Kkal");//munculkan
tulisan kkal
delay_ms(1000); //jeda waktu

```

Pada PINB.3 jika ditekan akan menampilkan display gram dan kalori pada jenis makanan yang dipilih, dengan cara data adc dikonversi kesatuan gram dan ditampilkan pada variabel "d". Selanjutnya data kalori didapatkan dari konversi gram ke kalori dengan cara dikali suatu nilai dengan melihat tabel ketetapan dan ditampilkan pada variabel "e". kemudian nilai variabel "d" dan "e" akan ditampilkan pada LCD.

Untuk dapat melakukan pembacaan berat, maka diperoleh subprogram seperti berikut dengan menggunakan bahasa C pemrograman AVR:

```

lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("NASI");
BERAT=read_adc(0);
b=(float)BERAT*500/1023;
//konversi nilai ADC
ftoa(b,0,temp); //merubah ke
bilangan ascii
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_puts(temp);
lcd_gotoxy(5,1);
lcd_putsf("gram");
delay_ms(1000); //delay waktu
pembacaan

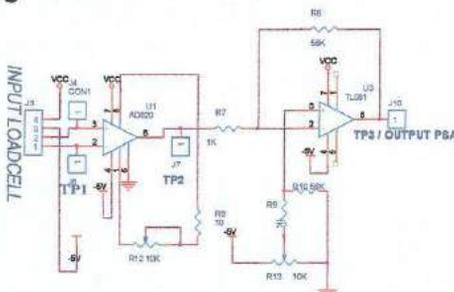
```

Pada program ini menjelaskan pembacaan nilai ADC yaitu menentukan V_{in} maksimal akan ditampilkan 500gram. Dan data ADC dirubah ke bilang ascii agar bisa ditampilkan di lcd dengan menggunakan fungsi "ftoa". Diprogram ini data yang ditampilkan pada LCD diberi perintah "lcd_putsf" agar muncul pada LCD.

Modul Rangkaian Pengkondisi Sinyal Analog

Spesifikasi modul rangkaian Pengkondisi Sinyal Analog yang diperlukan adalah:

(1).Membutuhkan inputan dari sensor *loadcell*. (2).Membutuhkan tegangan 5 dan -5v sebagai inputan tegangan sensor dan ic op amp Jadi didapatkan rangkaian seperti gambar di bawah ini:



Gambar 6 Rangkaian PSA

Pertama sensor *loadcell* ketika tanpa beban menghasilkan tegangan sebesar 100,6mV dan ketika diberi beban maksimal sebesar 500gram menghasilkan tegangan 105mV.

Kemudian inputan tersebut dikuatkan oleh ic ad620 sebesar 14,2x dengan cara pemberi resistor pada kaki 1 dan 8 di op amp tersebut sebesar 3,74k Ω . Dan menghasilkan tegangan -1,428v pada beban 0gram dan menghasilkan tegangan -1,512v pada beban 500gram. Kemudian output pada ad620 di inputkan ke rangkaian selanjutnya yaitu rangkaian differential amplifier.

Pada rangkaian differential amplifier ini ditujukan untuk menghasilkan nilai 0 v pada beban 0gram dan nilai 4,98v pada beban 500gram agar lebih mudah dibaca oleh rangkaian mikrokontroler. Dengan cara membandingkan nilai inputan minimal sebesar -1,428v yang masuk di kaki nomor 3 dan dibandingkan dengan tegangan yang hampir sama senilai -1,423v dan di inputkan dikaki nomor 2 dan kemudian menghasilkan nilai -0,005v dan kemudian dikuatkan sebanyak 56x dan menghasilkan output pada TP3 sebesar 0,28v pada beban 0gram dan menghasilkan 4,98 pada beban 500g.

Kesimpulan

Secara menyeluruh penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa:

(1).Pada alat ini menggunakan rangkaian pengkondisi sinyal pada loadcell dan minimum sistem atmega 8. (2).Bisa dibuat pengkondisi sinyal untuk mensensor berat dengan menggunakan sensor loadcell. (3).Loadcell bisa mendeteksi beban dari 0-500gram.

(4).Bisa membuat program tare (pengenalan otomatis) untuk menghilangkan beban wadah makanan. Rangkaian minimum sistem atmega8 bisa mengkonversi berat makanan menjadi kalori dan di tampilkan pada lcd karakter.

Saran

Berikut ini adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penyempurnaan penelitian lebih lanjut :

(1).Menambah lebih banyak pilihan jenis makanan. (2).Bisa mendeteksi lebih banyak jenis makanan dalam sekali timbang. (3).Membuat rangkaian pengkondisi sinyal yang lebih stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Asian Food Information Centre.2010. *Calorie Expenditures Through Exercise and Other Activities*. Diakses 19 September 2014 <http://www.afic.org/Burner.htm>
- [2]. Boyle, M.A and S. Long. 2010. *Personal Nutrition*. USA: Wadsworth.
- [3]. BPOM. 2007. *Acuan Label Gizi Produk Pangan*. Indonesia
- [4]. Health detik (2013). *Akibat Kelebihan Berat Badan Dari Ujung Kepala Hingga Ujung Kaki*. Diakses 18 September 2014 <http://health.detik.com>
- [5]. Health detik (2013). *Kelebihan 500 Kalori Per Hari Dalam Seminggu Naikkan Bobot 5 Kilogram*. Diakses 19 September 2014 <http://health.detik.com>
- [6]. Load: Definitions, Distinctions, and Implications. *American Journal of Clinical Nutrition*87 (1): 237S-243S.
- [7]. Monro, J.A, and M. Shaw. 2008. *Glycemic Impact, Glycemic Glucose Equivalents, Glycemic Index, and Glycemic*.2008
- [8]. Whitney, E. and S. R. Rolfes. 2005. *Understanding Nutrition*. USA: Wadsworth.
- [9]. Koentjaraningrat, 2006. *Metode-Metode Penelitian Masyarakat*.Jakarta : Gramedia