

PROSES KOMUNIKASI DATA METERAN AIR DIGITAL BERKODE MELALUI *WIRELESS*

Ahyar Supani
Jurusan Teknik Komputer – Politeknik Negeri Sriwijaya
Jln. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Indonesia

ahyaryuli@yahoo.com

Abstract

Applying a method of wireless communication data for helping a water treatment company (PAM) records both water volume and rate in a digital meter ever founded in costumers that are the locked fence gate and no one in home, while a water meter in home fence. The data of a digital water meter is sending via wireless to a data reciever called Portable data Electronic (PDEW). The process of data transmitting of a digital water meter have been made as code for identifying every costomer. The meaning of code is a costomer identity shorted ID. Every digital meter has ID itself. Wireless modulation has been applied is Amplitude shift Keying (ASK) with $s(t) = A_c m(t) \sin \omega_c t$, where $m(t)$ is a data signal, A_c = amplitude modulation, ω_c = modulation frequency. The process of data communication via wireless is aiding PAM recoding costomer's water volume used. PDEW has been designed several fitures including taking, saving data by remote.

Key words: *costomer identity, volume, water rate, wireless reading*

Abstrak

Penerapan metode komunikasi data jarak jauh (*wireless*) untuk membantu petugas mencatat volume dan harga meteran air digital yang dijumpai situasi pelanggan yang terkunci pagar rumahnya dan tidak ada orang dirumah, sedangkan meteran air berada di dalam pagar. Data meteran air digital ini dikirimkan melalui *wireless* ke penerima data yang disebut *Portable Data Electronic Wireless* (PDEW). Proses kirim data meteran air digital telah dibuat secara berkode untuk membedakan masing-masing pelanggan. Pengertian berkode adalah identitas meteran air digital pelanggan yang disingkat ID. Setiap meteran mempunyai ID sendiri. Modulasi wireless yang telah digunakan adalah *amplitude shift keying* (ASK) dengan persamaan $s(t) = A_c m(t) \sin \omega_c t$, dimana $m(t)$ adalah sinyal data, A_c = amplitude modulasi, ω_c = frekuensi modulasi. Proses komunikasi data secara *wireless* ini membantu petugas tidak mengalami kesulitan mencatat volume meteran air pelanggan. PDEW telah dirancang dapat mengambil, menyimpan data pelanggan dari jarak jauh.

Kata Kunci : *Kode pelanggan, volume air, harga air, pembacaan wireless*

PENDAHULUAN

Beberapa masalah pencatatan data stand meter air Perusahaan Air Minum (PAM) yang terjadi yaitu pertama pada konsumen itu sendiri yang tidak mengontrol pemakaian air, kedua pada meteran air analog yang sekarang ada kelemahannya yaitu tidak ada pembacaan harga pemakaian air dan ketiga rumah pelanggan dipagar tinggi yang menyebabkan petugas susah mencatat *stand* meteran sedangkan penghuni tidak ada dirumah, pada akhirnya petugas mencatat *stand* meteran dengan cara taksiran. Meteran air analog ke digital dengan tampilan volume dan harga pemakaian air dapat mengatasi keluhan konsumen dan juga meringankan petugas pencatat *stand* meteran air PDAM. Perubahan tampilan pembacaan meteran air secara digital ini telah dibuat oleh Supani (2007) dan dipublikasikan oleh Supani (2008) dengan menampilkan volume dan harga pemakaian air dan alat uji meter air digital juga telah dibuat oleh Purwowibowo (2005) peneliti LIPI. Namun kedua alat ini belum dilengkapi dengan komunikasi data.

Komunikasi data meteran air digital baik data volume dan harga pemakaian telah diterapkan melalui wireless oleh Fredy Januri dan Irsyan (2007) dengan metode infra red, tetapi ada beberapa kelemahannya pertama belum mempunyai kode identitas (ID) dan pembacaannya hanya ± 1 meter tidak boleh terhalang.

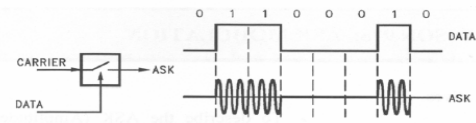
Dalam penulisan ini telah dikembangkan komunikasi data volume dan harga air digital jarak jauh (*wireless*) secara berkode menggunakan modulasi *Amplitude Shift Keying* (ASK) pada frekuensi 433 MHz.

Pemancar data bertujuan untuk mengirim data jarak jauh (*wireless*). Rangkaian *wireless* yang digunakan adalah berupa rangkaian *transmitter* dengan frekuensi 433MHz (www.laipac.com). Komponen pemancar menggunakan TLP433 yang mempunyai kaki *Vcc*, *ground* dan *data*. Modulasi menggunakan *amplitude shift keying* (ASK) menurut Couch II (1997) yaitu:

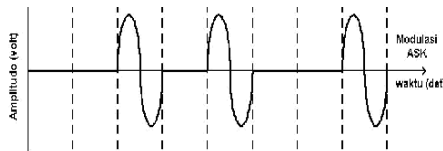
$$s(t) = A_c m(t) \sin \omega_c t \dots\dots\dots(1)$$

dimana $m(t)$ adalah sinyal data, $A_c =$ amplitude modulasi, $\omega_c =$ frekuensi modulasi.

Modulasi ASK adalah modulasi yang menyatakan sinyal digital 1 dan sinyal digital 0 gambar 1 dan gambar 2 sinyal modulasi ASK. Sinyal ini yang kemudian digunakan untuk menyala-mati-kan pemancar, kira-kira mirip sinyal morse. ASK digunakan dalam suatu jumlah terbatas amplitudo.(Basalamah, 2002)

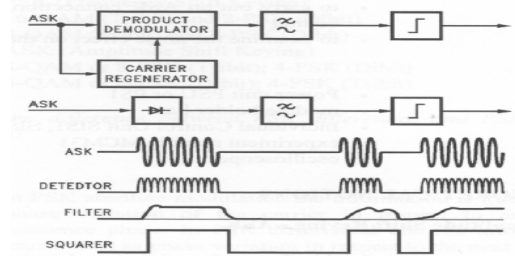


Gambar 1 Bentuk Modulasi ASK (Basalamah, 2002)



Gambar 2 Gambar Sinyal Modulation ASK (Basalamah, 2002)

Pembuatan penerima data menggunakan prinsip demodulasi ASK frekuensi 433 M Hz dan memakai modul RLP433 (<http://eng.iiu.edu.my>), sinyal demodulasi seperti gambar 3.



Gambar 3 Bentuk demodulasi ASK (Basalamah, 2002)

Meteran air digital ini telah diuji dan pengujiannya diserialkan dengan meteran analog. Meteran digital adalah meteran air yang telah dirancang dengan tampilan hasil digital dan meteran analog adalah meteran air standar PDAM yang merupakan referensi hasil pembanding keberhasilan meteran digital. Hasil yang ditampilkan meteran air digital dan meteran air analog harus sama dan ini merupakan indikator

keberhasilan meteran air digital. Pengujian meteran air dengan cara mengalirkan air ke dalam meteran air analog dan digital. Hasil pengujian dibuat empat range yaitu 0-10 M³, 11 – 20 M³, 21 – 30 M³ dan > 30 M³.

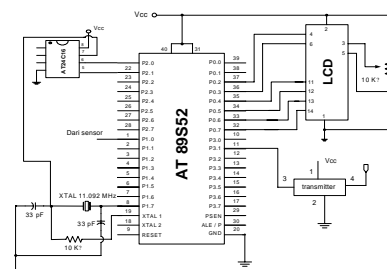
METODE PENELITIAN

Pembuatan proses komunikasi data volume dan harga air dari jauh ini telah mengikuti 2 tahap yaitu 1. rancang bangun pengirim data, 2. rancang bangun penerima data

1. Rancang Bangun Pengirim Data

Rangkaian pengirim data pada gambar 4 terdiri atas pemancar, memori, tampilan LCD, ambil, simpan dan baca data. Memori menggunakan AT24C64 yang merupakan Serial EEPROM yang diakses dengan teknologi komunikasi serial yang ditemukan oleh Philips pada tahun 1992 dan direvisi hingga versi 2.1 yang terbaru pada tahun 2000. Memori ini menurut Atmel Corporation (2003), merupakan memori eksternal yang cukup efektif bagi mikrokontroler.

Modul tampilan LCD merupakan komponen untuk menampilkan nilai dan kata sebagai informasi bagi penggunanya. Modul LCD ini dilengkapi terminal keluar yang digunakan sebagai jalur komunikasi dengan mikrokontroler. LCD 2 x 16 mengirim data penerima data 4 bit atau 8 bit dari perangkat prosessor kemudian data tersebut diproses dan ditampilkan berupa titik-titik yang membentuk karakter atau huruf. Penggunaan LCD 2 x 16 ini menggunakan sistem data 4 bit, D4 sampai D7. Data 4 bit dikirim melalui port 0 (P0.4 sampai P0.7) diterima di DRAM, data kemudian disesuaikan dengan pola karakter dan huruf yang sesuai dengan data ditampilkan pada LCD. Pin 6 digunakan sebagai instalasi sebagai terminal catu daya control lampu latar LCD. (Wahyudin, 2007)



Gambar 4 Rangkaian pengirim data

Penyimpanan Data (memori)

Rancangan penyimpanan data menggunakan rangkaian elektronik untuk menyimpan data volume dan harga pemakaian air tiap bulan. Gambar 4 menunjukkan hubungan memori dengan mikrokontroler. Jenis memori yang digunakan adalah 24C16. Proses penyimpanan data volume dan harga air dilakukan setelah nilai volume air dihitung harga tagihan.

Program baca, simpan dan kirim data berkode

```

$regfile = 8052.dat
$crystal = 11059200
    '11,059 MHz crystal
$baud = 2400
'setting option menu
Config Lcdpin = Pin , Db4 = P0.4 , Db5
= P0.5 , Db6 = P0.6 , Db7 = P0.7 , E =
P0.3 , Rs = P0.2
Config Sda = P2.1
Config Scl = P2.0
Const Addressw = 160
    'write of 2464
Const Addressr = 161
    'read address of 2464
Sensor Alias P1.0
T_reset Alias P1.1
Dim M3 As Byte , M32 As Byte , M33 As
Byte , M34 As Byte 'byte range from
0-255
Dim Harga As Long , Total As Long ,
Value As Byte
Dim Nilai As Word , Kubik As Byte, U
As Byte
Cls
'clear the LCD
M3 = 0
Cls
Do
FOR U = 1 TO 50
    'menaikkan nilai perulangan
If Sensor = 0 Then
    'input sensor
Waitms 200
Incr Nilai
If Nilai = 10 Then
    'nilai dari 0 sampai 10
Incr Kubik

Nilai = 0

Gosub Simpandata
    'lompat ke sub rutin simpandata
End If
Waitms 10
End If
Next
    'kembali ke nilai semula
If T_reset = 0 Then
    'mengulang program dari awal

```

```

        Kubik = 0
        'nilai M3 sama dengan 0
        I2cstart
        'start condition
        I2cwbyte 160
        'send slave address
        I2cwbyte 0
        I2cwbyte 2
        'send address of EEPROM
        I2cwbyte Kubik
        'value to write
        I2cstop
        'stop condition
        Waitms 10
        'wait 10 mS
End If
I2cstart
'generate start
I2cwbyte Addressw
'send slave address
I2cwbyte 0
I2cwbyte 2
'address of EEPROM
I2cstart
'repeated start
I2cwbyte Addressr
'slave address (read)
I2crbyte Value , 9'read byte, 9
I2cstop
Print "0000#60530#" ; Value ; "#"
pembuatan kode pelanggan dan jumlah
pakaian air oleh pelanggan serta
pengiriman datanya
Select Case Value
Case Is <= 10:
    Harga = 1675 * Value
    'hitung harga nilai m3<=10
Case 11 To 20 :
    M32 = Value - 10
    Harga = 2475 * M32
    Harga = Harga + 16750
Case 21 To 30 :
    M33 = Value - 20
    Harga = 3020 * M33
    'hitung harga nilai m3antara 21 dan
    30 Harga = Harga + 41500
Case Is > 30:
    M34 = Value - 30
    Harga = 3850 * M34
    Harga = Harga + 71700
    'hitung harga nilai m3>30
End Select
Total = Harga + 9250
Locate 1 , 1
Lcd "M3 =" ; Value ; " " ; Nilai
Locate 2 , 1
Lcd "Harga=" ; Total ; " "
Loop
Simpendata:
    I2cstart
    'start condition
    I2cwbyte 160
    'send slave address
    I2cwbyte 0
    I2cwbyte 2
    'address of EEPROM
    I2cwbyte Kubik
    'value to write

```

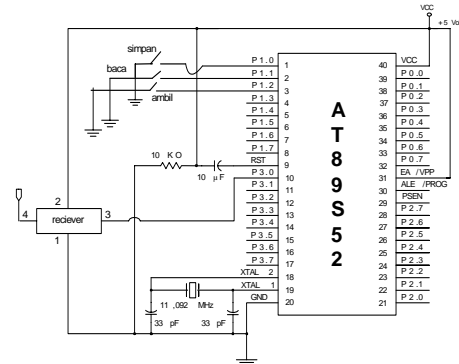
```

        I2cstop
        'stop condition
        Waitms 10
Return

```

2. Rancang bangun penerima data.

Rangkaian lengkap penerima data ditunjukkan pada gambar 5 yang dilengkapi tombol ambil, simpan dan baca. Memori dan tampilan LCD sama dengan rangkaian pemancar.



Gambar 5 Rangkaian penerima data meteran air digital berkode

Program ambil, simpan dan baca data berkode.

```

$regfile = 8052.dat
$crystal = 11059200
$baud = 2400
Config Lcdpin=Pin,Db4=P0.4,Db5=P0.5,Db6
= P0.6 , Db7 = P0.7,E = P0.3 , Rs =
P0.2
Config Sda = P2.1
Config Scl = P2.0
Const Addressw = 160
Const Addressr = 161
Dim A As Byte , Id As Word , Kubik As
Byte , Kode As String * 5
Dim Nilai As String * 15 , Kubiks As
String * 1 , N As Byte , Kres As String
* 1 , Id1 As Byte , Id2 As Byte
Dim Alamatkubik As Byte
Tombolsimpan Alias P1.0
Tombolbaca Alias P1.1
Tombolambil Alias P1.2
Cursor Off
Dim Alamatlow As Byte
P1.7 = 0
P1.6 = 0
Awal:
Cls
Do
Cls
Locate 1 , 3
Lcd "Reader PDAM"
Locate 2 , 1
Lcd "Ambil"
Locate 2 , 12
Lcd "Baca"
If Tombolambil = 0 Then Gosub Ambil

```

```

If TombolBaca = 0 Then Gosub Baca
Waitms 100
Loop
Baca:
  Cls
  Wait 1
I2cstart
'generate start
  I2cwbyte Addressw
'slave address
  I2cwbyte 0
  I2cwbyte 2
'address of EEPROM
  I2cstart
'repeated start
  I2cwbyte Addressr
'slave address (read)
  I2crbyte Id1 , 9
'read byte
  I2cstop
Waitms 20
I2cwbyte Addressw
'slave address
I2cwbyte 0
I2cwbyte 3
'address of EEPROM
I2cstart
'repeated start
I2cwbyte Addressr
'slave address (read)
I2crbyte Id2 , 9
'read byte
I2cstop
Waitms 20
I2cwbyte Addressw
'slave address
I2cwbyte 0
I2cwbyte 4
'address of EEPROM
I2cstart
'repeated start
I2cwbyte Addressr
'slave address (read)
I2crbyte Kubik , 9
'read byte
I2cstop
Id = Id2
Shift Id , Left , 8
Id = Id Or Id1
Locate 1 , 1
Lcd "Id:" ; Id ;
Locate 2 , 1
Lcd "Kubik:" ; Kubik
Wait 3
Return
Ambil:
Cls
Lcd "Waiting data"
P3.0 = 1
Wait 1
P3.0 = 0
Do
A = Inkey()
Loop Until A = "0"
Input Nilai
N = 1
Do
Kres = Mid(nilai , N , 1)

```

```

N = N + 1
Loop Until Kres = "#"
Kode = Mid(nilai , N , 5)
N = N + 6
Kubiks = Mid(nilai , N , 2)
Kres = Mid(kubiks , 2 , 1)
If Kres = "#" Then
  Kres = Mid(kubiks , 1 , 1)
  Kubiks = Kres
End If
Id = Val(kode)
Locate 1 , 1
Lcd "id=" ; Id
  Kubik = Val(kubiks)
Lcd "kubik=" ; Kubik
Locate 2 , 1
Lcd "Save?"
Locate 2 , 8
Lcd "No"
Wait 2
Do
Loop Until Tombolsimpan = 0 Or
TombolBaca = 0
  If TombolBaca = 0 Then Goto Awal
  Waitms 100
  Id1 = Low(id)
  Id2 = High(id)
  Cls
  I2cstart
'start condition
  I2cwbyte 160
'slave address
  I2cwbyte 0
  I2cwbyte 2
'address of EEPROM
  I2cwbyte Id1
'value to write
  I2cstop
'stop condition
  Waitms 10
  I2cstart
'start condition
  I2cwbyte 160
'slave address
  I2cwbyte 0
  I2cwbyte 3
'address of EEPROM
  I2cwbyte Id2
'value to write
  I2cstop
'stop condition
  Waitms 10
  Alamatkubik = Alamatlow + 3
  I2cstart
'start condition
  I2cwbyte 160
'slave address
  I2cwbyte 0
  I2cwbyte 4
'address of EEPROM
  I2cwbyte Kubik
'value to write
  I2cstop
'stop condition
  Waitms 10
  Alamatlow = Alamatlow + 5
Return

```

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menganalisis hasil pengujian alat, penulis menguji beberapa bagian yaitu pengujian kirim terima data dengan jarak \pm 2 meter sebanyak 4 range yaitu 0-10 m³, 11-20 m³, 21-30 m³ dan > 30 m³. Pada makalah ini hanya disajikan satu range 0-10 m³ pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Data Meteran Air Digital mulai 0-10 m³

Tampilan Pemancar		Tampilan Penerima	
m ³	Harga (Rp)	m ³	Kode pelanggan
0	9250	0	60530
1	10925	1	60530
2	12600	2	60530
3	14275	3	60530
4	15950	4	60530
5	17625	5	60530
6	19300	6	60530
7	20975	7	60530
8	22650	8	60530
9	24325	9	60530
10	26000	10	60530

Pada tabel 1 di atas menunjukkan pengujian yang difokuskan pada kirim terima data dari meteran air digital sebagai pengirim ke penerima data (*data reader*) yang disebut baca data di alat penerima. Data yang dikirim oleh pengirim data (transmitter) adalah data volume air dan kode pelanggan (ID meteran). Pengujian 4 range ini disesuaikan dengan tarif harga setiap range yang berbeda.

Tabel 2 Pengujian pengambilan data pemancar dari penerima di lapangan terbuka

Range jarak antara meteran air digital dan penerima data (meter)	Data dapat / tidak dapat diterima oleh penerima
0 – 10	diterima
11 – 20	diterima
21 – 30	diterima
31 – 40	diterima
41 – 50	diterima
51 – 60	diterima
61 – 70	diterima
71 – 78	diterima
79 – 80	tidak dapat diterima
81 – 90	tidak dapat diterima
91 - 100	tidak dapat diterima

Tabel 2 menunjukkan pengujian jarak kirim data dengan penerima data dengan data kirim pada tabel 1. Pengujian berdasarkan jarak ini untuk melihat seberapa jauh jarak kirim data ke penerima data. Kondisi

pengujian data tabel 1 yaitu di lokasi terbuka yang tidak ada penghalang.

Tabel 3 Pengujian pengambilan data dari pemancar ke penerima dalam gedung

Range jarak antara meteran air digital dan penerima data (meter)	Data dapat / tidak dapat diterima oleh penerima
0 – 10	Data dapat diterima
11 – 20	Data dapat diterima
21 – 30	Data dapat diterima
31 – 36	Data dapat diterima
37 – 40	Data tidak dapat diterima
41 – 50	Data tidak dapat diterima
51 – 60	Data tidak dapat diterima
61 – 70	Data tidak dapat diterima
71 – 80	Data tidak dapat diterima
81 – 90	Data tidak dapat diterima
91 - 100	Data tidak dapat diterima

Pada tabel 3 menunjukkan range jarak pengukuran yang sama seperti table 2. Pengujian ini dilokasi dalam gedung dan tempat yang terhalang. Tujuan pengujian di dalam gedung dan tempat terhalang untuk mengamati kinerja jarak penerima terhadap pengirim (meteran air digital).

Pada alat pemancar data telah dibuat selalu aktif dalam kondisi kirim data setelah menghitung dan menyimpan datanya. Data yang ditampilkan oleh meteran air digital berupa volume dan harga air serta kode sebagai identitas meteran pelanggan. Pada tabel 1 merupakan data perhitungan range 0 – 10 m³ dan tampilan pemancar maupun penerima menampilkan nilai data volume air yang sama beserta kode pelanggan yang bernomor 60530. Nomor kode ini ditulis oleh program di meteran air digital dan kemudian dikirim.

Pembaca data (penerima) mengambil data dengan jarak yang bervariasi dan tempat yang terbuka seperti tabel 2. Ada 10 range jarak yang dilakukan pengujian dengan data yang dikirim pada tabel 1. Dari hasil pengujian, jarak maksimum didapatkan adalah \pm 78 meter. Jarak ini cukup cocok bagi petugas mengambil data *stand* meteran. Jarak yang jauh ini didapatkan menggunakan frekuensi modulasi ASK yang memiliki sifat yang sama dengan sinyal radio. Pada alat yang

dibuat oleh Fredy dan Isyan menggunakan cahaya infra red yang sifatnya searah dan tidak boleh terhalang.

Hasil pengujian alat pembaca data (penerima) tabel 3 di dalam gedung, range pengukuran sama tabel 2 dan data yang dikirim sama seperti tabel 1. Hasil pengujian menunjukkan jarak penerima data berkurang yang menghasilkan jarak maksimum ± 36 meter. Sinyal modulasi ASK terhalang oleh dinding-dinding gedung. Jarak ini bila dibandingkan pada kondisi perumahan yang sebenarnya sangat baik sebab meteran pelanggan biasanya selalu ditempatkan di depan rumah meski meteran air berada dalam pagar.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis data pengujian yaitu data volume dan kode pelanggan meteran air digital diterima baik oleh pembaca data. Prinsip kerja pengirim data selalu aktif dan setiap perubahan data setiap kubik air selalu dikirim.

Jarak kirim data antara pemancar dan penerima sangat baik. Pengujian jarak ditempat terbuka menghasilkan jarak maksimum ± 78 meter, sedangkan jarak pada tempat yang terhalang oleh gedung sebesar maksimum ± 36 meter. Jarak ini cocok pada kondisi yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

Atmel Corporation, 2003, 2-wire Serial EEPROM 32K (4096 x 8) 64K (8192 x 8) AT24C32/AT24C64.
(<http://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/054/AT24C64.php>)
[8 April 2008]

Bassalamah, A., 2002, Radio Paket dan SoundCard Modem,
<http://ai3.itb.ac.id/~affan/writing/pcplus/PCPlus1.htm> [28 April 2008]

Couch II, Leon, W., 1997, Digital and Analog Communication Systems. New Jersey: Prectice-Hall.

Januri, F., Irsyan, 2007, Rancang Bangun Pengiriman dan Penerima Data Volume

Dan Harga Meteran Air Menggunakan Infra Merah Berbasis Mikrokontroller AT89S52. Laporan Akhir. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laipac Technology Inc, 2006, TLP434A, RLP434, RF ASK Hybrid Modules for Radio Control. (www.laipac.com)
[28 April 2008]

Purwowibowo, 2005, Standarisasi Meteran Air, (www.inovasi.go.id/baru/index.php)
[1 April 2008]

Supani, A. (2007) Rancangan Dan Penerapan Rangkaian Elektronika Untuk Pembacaan Volume Dan Harga Pemakaian Air Pada Meteran Air Secara Digital. Laporan Penelitian Dosen Muda. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.

Supani, A. (2008) Rancangan Dan Penerapan Rangkaian Elektronika Untuk Pembacaan Volume Dan Harga Pemakaian Air Pada Meteran Air Secara Digital. *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi*, 1(8) : 28-33.

Wahyudin, Didin. 2007. Belajar Mudah Mikrokontroller AT89S52 dengan Bahasa Basic Menggunakan Bascom 8051. CV. Andi Offset. Yogyakarta.