

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zanuvar Rakhman dan M. Ibrahim Ashari tahun 2012 dalam jurnal yang berjudul “ Perancangan dan Pembuatan Sistem Proteksi Kebocoran Air Pada Pelanggan PDAM Dengan Menggunakan Solenoid Valve dan Water Pressure Switch Berbasis ATmega 8535 ”. Pada penelitian system proteksi kebocoran air pada pelanggan PDAM menggunakan solenoid valve dan water pressure switch berbasis ATmega 8535 ini menggunakan solenoid valve dan water pressure switch (MPX5100GP).

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dalam mendeteksi kebocoran air pada pelanggan PDAM, khususnya diakibatkan oleh keran air yang menutup kurang rapat ataupun rusak.

Hasil percobaan Pada saat keran ditutup sepenuhnya, pressure meter menunjukkan tekanan 70-80 kPa. Hal tersebut diasumsikan tidak terjadi kebocoran pada keran air. Pada saat keran air dibuka sedikit, hingga seperti dalam keadaan menutup kurang rapat atau bocor (air dialirkan dalam debit kecil). Pada keadaan ini solenoid valve secara otomatis akan menutup saluran air, LCD menampilkan tulisan bocor dan buzzer berbunyi.

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan.

Solenoid valve akan bekerja (membuka saluran) bila pada input ULN2003 diberi tegangan 5V. Sensor tekanan atau MPX5100GP menghasilkan output tegangan (V) berbanding lurus dengan tekanan pada saluran air (kPa). Bila tekanan dalam saluran air besar, maka tegangan output yang dihasilkan juga besar, begitu pula sebaliknya, bila tekanan pada saluran air kecil, maka tegangan output yang dihasilkan juga kecil. Hal ini sesuai dengan prinsip kerja Solenoid valve akan bekerja (membuka saluran) bila pada input diberi tegangan 5V.

Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Aini Maisi tahun 2014 dalam jurnal yang berjudul “ Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Air Bersih Pelanggan PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega 16 Dengan Sensor

Pelanggan PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega 16 Dengan Sensor Flowmeter”. Pada penelitian rancang bangun system monitoring pemakaian air bersih pelanggan PDAM berbasis mikrokontroler ATmega 16 dengan sensor Flowmeter ini dibuat sebagai system monitoring pemakaian air bersih pelanggan PDAM yang cara kerjanya dimulai dari sensor flowmeter mendeteksi adanya air yang mengalir melalui pipa saluran air bersih.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat system monitoring perhitungan debit air dengan sensor flowmeter dan merealisasikan software *Visual Basic 6* untuk memonitoring pemakaian debit air PDAM.

Hasil percobaan sensor flowmeter mendeteksi adanya air yang mengalir melalui pipa saluran air bersih kemudian sensor flowmeter akan menghasilkan output berupa *pulse* yang selanjutnya akan diproses oleh mikrokontroler untuk hasilnya akan dikirim ke PC (*Personal Computer*) dengan menggunakan modul RF (Radio Frekuensi).

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan. Pemakaian air bersih oleh pelanggan PDAM dapat dimonitoring secara langsung melalui PC (*Personal Computer*) dengan menggunakan *Visual Basic 6*. Data yang diterima oleh sensor flowmeter akan masuk ke database pada *Visual Basic 6* dalam setiap menit.

Hal ini sesuai dengan prinsip kerja sensor flowmeter, yang dimana sensor mendeteksi adanya air yang mengalir maka rotor yang ada pada sensor tersebut berputar sesuai dengan debit air yang mengalir sehingga tegangan yang dihasilkan juga akan berubah-ubah sesuai dengan debit air yang mengalir tersebut.

Penelitian Berikutnya yang dilakukan oleh Ahmad Fajrul Falah dan Triyogatama Wahyu Widodo tahun 2014 dalam jurnal yang berjudul “ Purwarupa Mekanisme Akuisisi Data Rotary Vane Positive Displacement Flowmeter dengan Kompensasi Suhu”. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa Rotary vane positive displacement (PD) flowmeter termasuk dalam kategori flowmeter yang bekerja menggunakan prinsip operasi volumetric flow. Perubahan suhu pada fluida akan mengakibatkan perubahan pada volume fluida baik berupa penyusutan maupun pemuai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan

purwarupa mekanisme akuisisi data rotary vane PD flowmeter dengan turut menyertakan suhu sebagai variabel kompensasi pengukuran. Aliran fluida disimulasikan menggunakan motor DC yang memutar model chamber, sedangkan perubahan suhu lingkungan disimulasikan menggunakan elemen pemanas. Nilai suhu standar yang digunakan sebagai acuan adalah 15°C . Pengujian dilakukan dengan memberikan variasi nilai pengaturan koefisien muai $0,0007/^{\circ}\text{C}$ dan $0,001/^{\circ}\text{C}$, kecepatan aliran 335 L/min, 506 L/min, dan 556 L/min, serta nilai pengaturan suhu 30°C , 35°C , 40°C , 45°C , dan 50°C .

Hasil percobaan didapatkan nilai kompensasi volume tertinggi adalah 65,854 liter sedangkan yang terendah adalah 10,530 liter. Pada nilai volume dan suhu yang sama, semakin tinggi nilai koefisien muai suatu fluida maka semakin tinggi pula nilai kompensasi yang diberikan demikian juga sebaliknya.

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan. Implementasi purwarupa mekanisme akuisisi data rotary vane positive displacement flowmeter dengan kompensasi suhu telah berhasil dilakukan dan dapat bekerja dengan baik. Persentase selisih total volume dengan variasi suhu dan kecepatan aliran baik pada pengaturan koefisien muai $0,0007/^{\circ}\text{C}$ maupun $0,001/^{\circ}\text{C}$ menunjukkan kecenderungan nilai yang sama dalam variasi nilai suhu yang sama.

Hal ini sesuai dengan prinsip kerja kompensasi flowmeter dengan variabel suhu yakni semakin tinggi selisih suhu aktual dengan suhu standar maka semakin tinggi pula nilai kompensasi yang diberikan demikian juga sebaliknya. Nilai selisih total volume hasil dari proses kompensasi yang tertinggi adalah pada percobaan dengan pengaturan nilai koefisien muai $0,001/^{\circ}\text{C}$, kecepatan 556 L/min, dan suhu 50°C yakni sebesar 65,854 liter sedangkan yang terendah adalah pada percobaan dengan pengaturan nilai koefisien muai $0,0007/^{\circ}\text{C}$, kecepatan 335 L/min, dan suhu 30°C yakni sebesar 10,530 liter.

2.1.1 Perbedaan Dengan Penelitian Sebelumnya

Dalam laporan akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengontrolan Aliran Air Pada Pipa Pelanggan PDAM Menggunakan Solenoid Berbasis

Mikrokontroler". Pada rancang bangun alat ini menggunakan sensor *waterbrick*, sensor *waterflow*, dan solenoid. Sensor *waterbrick* berfungsi untuk mendeteksi apakah terdapat aliran air atau angin yang terdapat didalam pipa. Jika didalam pipa terdapat aliran air maka sensor *waterbrick* aktif, solenoid akan membuka dan *waterflow* akan membaca dan menghitung jumlah volume air yang mengalir pada pipa tersebut, volume air merupakan input yang akan dideteksi oleh sensor *waterflow*. Output dari sensor *waterflow* berupa pulsa digital yang dapat dikonversi/kalibrasi menjadi banyaknya air yang digunakan dalam bentuk liter dan kubik (m³). Jika didalam pipa terdapat aliran angin sensor *waterbrick* tidak aktif, solenoid menutup dan sensor *waterflow* tidak aktif.

2.2 Pengertian Sensor

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektroik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk melakukan sensing atau merasakan dan menangkap adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input transduser, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transduser untuk diubah menjadi energi listrik. (Rusmandi Dedy, 2011, Mengenal Elektronik, Hal : 143).

2.2.1 Sensor Waterflow

Sensor *waterflow* adalah perangkat yang mengukur gerakan jumlah cairan, gas atau uap yang melewati mereka. Sebuah flowmeter standar terdiri dari serangkaian komponen terkait yang mentransmisikan sinyal yang menunjukkan volume, laju aliran, atau volume cairan bergerak melalui saluran tertentu. (Rudi, 2011).

Sensor *waterflow* terdiri dari katup plastik, rotor air, dan sensor *hall* efek. Ketika air mengalir melalui gulungan rotor-rotor, terjadi kecepatan perubahan dengan tingkat yang berbeda aliran. Sesuai sensor *hall* efek *output* berupa pulsa.

Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal selain jalur 5V DC dan *Ground*.



Gambar 2.1 Sensor Waterflow

2.2.2 Sensor Waterbrick

Rangkaian sensor *waterbrick* ini dirancang untuk mendeteksi air yang keluar dari pipa meteran PDAM. Rangkaian ini menggunakan komponen resistor sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air. Rangkaian ini ketika air menyentuh kedua elektroda (tembaga) maka tegangan 5V akan terhubung dengan output.



Gambar 2.2 Sensor Waterbrick

2.3 Solenoid Valve

Solenoid adalah peralatan yang dipakai untuk mengkonversi signal elektrik atau arus listrik menjadi gerak linear mekanik. Solenoid dibuat dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan. Kekuatan menarik dan mendorong ditentukan oleh jumlah lilitan pada kumparan. Sentakan dari solenoid adalah sangat penting (Rochmand, 2011:2).

Solenoid valve ini bekerja tegangan yang diterima pada solenoidnya kurang lebih 24 volt. Solenoid *valve* berfungsi menghentikan atau meneruskan aliran air, dimana pengaturannya dilakukan oleh arus listrik. *Solenoid valve* terdiri dari sebuah kumparan yang berbentuk silinder dimana pada bagian tengahnya terdapat sebuah inti besi yang disebut dengan *plunger*. Apabila kumparan dialiri

arus listrik maka kumparan menjadi electromagnet sehingga akan mengangkat/menarik *plunger* ke tengah kumparan dan akibatnya akan membuka katup. Apabila aliran listrik dimatikan maka medan magnet kumparan akan hilang dan *plunger* karena beratnya sendiri akan turun sehingga menutup katup.



Gambar 2.3 Solenoid Valve

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan keseluruhan sistem komputer yang dikemas menjadi sebuah *chip* di mana di dalamnya sudah terdapat Mikroprosesor, I/O Pendukung, Memori bahkan ADC yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang spesifik, berbeda dengan Mikroprosesor yang berfungsi sebagai pemrosesan data (Budiharto, 2004:20).

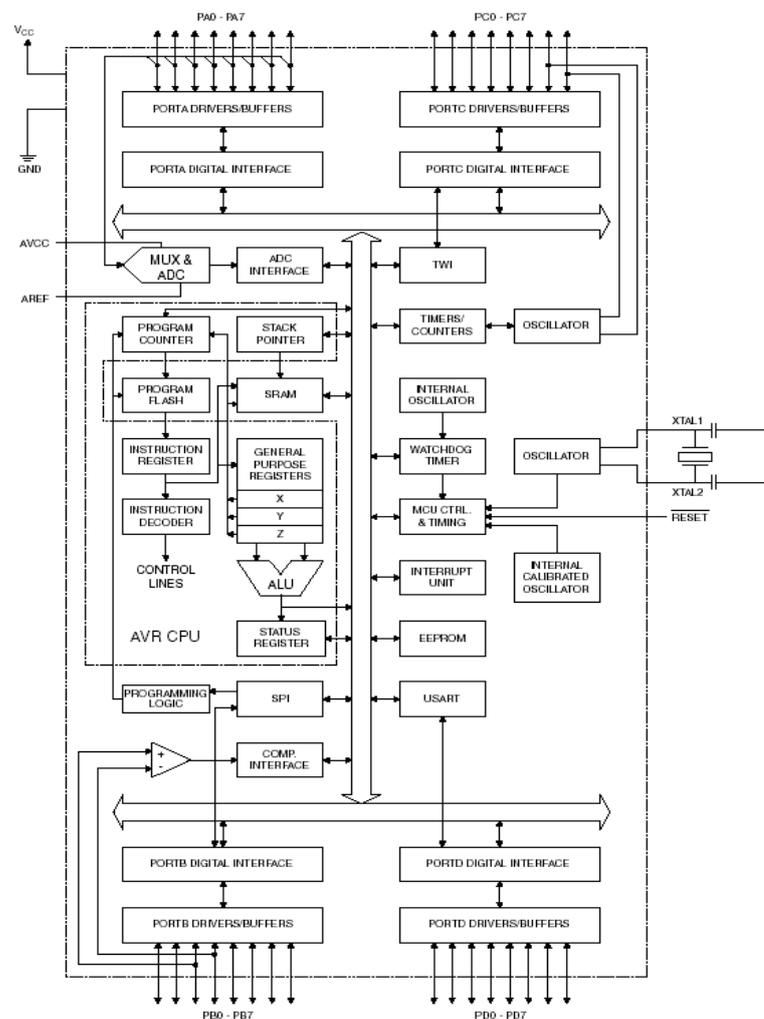
2.4.1 Mikrokontroler ATmega 8535

ATmega 8535 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit daya rendah berbasis arsitektur RISC. Instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, ATmega 8535 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz, hal ini membuat ATmega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki beberapa fitur atau spesifikasi yang menjadikannya sebuah solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan.

2.4.2 Blok Diagram ATmega 8535

Mikrokontroler tipe AVR terdiri dari 3 jenis yaitu AT Tyny, AVR Klasik, dan AT Mega. Perbedaannya hanya pada fasilitas dan I/O yang tersedia serta

fasilitas lain seperti ADC, EEPROM dan lain sebagainya, salah satu jenisnya mikrokontroler ATmega8535. ATmega8535 memiliki teknologi RICS (*Reduce Instruction Set Computer*) dengan kecepatan maksimal 16 MHz membuat ATmega8535 lebih cepat dibandingkan dengan varian MCS51. Adapun blok diagram ATmega8535 adalah sebagai berikut (Budiharto, 2004:133) :



Gambar 2.4 Diagram Blok ATmega 8535

2.4.3 Konfigurasi PIN ATmega 8535

Mikrokontroler ATmega 8535 memiliki 40 buah pin yang memiliki konfigurasi tersendiri. ATmega 8535 memiliki 4 buah *port* I/O yaitu *Port* A (PA.0-PA.7), *Port* B (PB.0-PB.7), *Port* C (PC.0-PC.7), dan *Port* D (PD.0-PD.7). Berikut konfigurasi pin ATmega 8535 yang dapat dilihat pada gambar 2.5.

(XCK/T0) PB0	1	40	PA0 (ADC0)
(T1) PB1	2	39	PA1 (ADC1)
(INT2/AIN0) PB2	3	38	PA2 (ADC2)
(OC0/AIN1) PB3	4	37	PA3 (ADC3)
(\overline{SS}) PB4	5	36	PA4 (ADC4)
(MOSI) PB5	6	35	PA5 (ADC5)
(MISO) PB6	7	34	PA6 (ADC6)
(SCK) PB7	8	33	PA7 (ADC7)
RESET	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7 (TOSC2)
XTAL1	13	28	PC6 (TOSC1)
(RXD) PD0	14	27	PC5
(TXD) PD1	15	26	PC4
(INT0) PD2	16	25	PC3
(INT1) PD3	17	24	PC2
(OC1B) PD4	18	23	PC1 (SDA)
(OC1A) PD5	19	22	PC0 (SCL)
(ICP1) PD6	20	21	PD7 (OC2)

Gambar 2.5 Konfigurasi Pin ATmega 8535

Pin-pin tersebut memiliki fungsi-fungsi yang berbeda. Begitu juga dengan *port-port* dari ATmega 8535 yang memiliki sifat *bidirectional*. Berikut ini penjelasan dari masing-masing pin ATmega 8535.

- VCC Merupakan pin sumber tegangan *supply* sebesar 5V DC.
- GND Merupakan pin *ground* yang berfungsi untuk menetralkan arus.
- Port A (PA.0-PA.7)* *Port A* berfungsi sebagai *input analog* ke ADC. *Port A* juga dapat berfungsi sebagai *Port I/O 8 bit bidirectional*, jika ADC tidak digunakan. Pin pada *port* dapat menyediakan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- Port B (PB.0-PB.7)* *Port B* merupakan *port I/O 8 bit bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- Port C (PC.0-PC.7)* *Port C* merupakan *port I/O 8 bit bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- Port D (PD.0-PD.7)* *Port D* merupakan *port I/O 8 bit bidirectional* dengan resistor *pull-up internal* (dipilih untuk setiap bit).
- RESET* *Input reset*. Level rendah pada pin ini selama lebih dari panjang pulsa minimum akan menghasilkan *reset*, walaupun *clock* sedang berjalan.
- XTAL1 dan XTAL2 Pin XTAL merupakan pin yang digunakan untuk penggunaan *osilator eksternal* berupa kristal keramik dengan nilai frekuensi 3,5 MHz sampai 24 MHz. XTAL1, sebagai *Input* penguat osilator *inverting* dan input pada rangkaian operasi *clock internal*. Sedang XTAL2, sebagai *output* dari penguat osilator *inverting*.

- i. AVCC adalah pin tegangan *supply* untuk *port A* dan ADC. Pin ini harus dihubungkan ke VCC walaupun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, maka pin ini harus dihubungkan ke VCC melalui *low pas filter* AREF
- j. AREF adalah pin referensi tegangan analog untuk ADC.

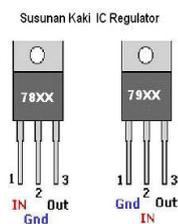
2.5 IC Regulator

Peralatan elektronik membutuhkan sumber tegangan dalam operasinya baik itu tegangan AC (*Alternate current*) atau DC (*dirrect current*) dan besarnya output sumber tegangan harus disesuaikan dengan kebutuhan sistem elektronika itu sendiri. IC regulator disini mempunyai fungsi untuk menstabilkan tegangan yang DC. Salah satu tipe regulator tegangan tetap adalah tipe LM 7805.

Tabel 2.1 Kaki IC Regulator 7805

<i>Pin No</i>	<i>Function</i>	<i>Name</i>
1	<i>Input voltage (5V-18V)</i>	<i>Input</i>
2	<i>Ground (0V)</i>	<i>Ground</i>
3	<i>Regulated output; 5V (4.8V-5.2V)</i>	<i>Output</i>

(sumber: <http://www.engineersgarage.com/electronic-components/7805-voltage-regulator-ic>)



Gambar 2.6 Simbol kakinya pada IC 7805

(sumber: <http://www.engineersgarage.com/electronic-components/7805-voltage-regulator-ic>)

2.6 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan perangkat display yang paling umum dipasangkan ke mikrokontroler, mengingat ukurannya yang kecil dan

kemampuan menampilkan karakter atau grafik yang lebih baik dibandingkan display 7 segment ataupun alpanumerik (Budiharto, 2008). LCD yang umum ada yang panjangnya hingga 40 karakter (2x40 dan 4x40), dimana kita menggunakan DDRAM untuk mengatur tempat penyimpanan karakter tersebut. LCD yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 LCD 2x16

LCD memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Jumlah karakter yang dapat ditampilkan adalah 32 karakter dalam 2 baris x 16 kolom.
2. Koneksi pengendalian yang digunakan adalah 4 bit data *interface*.
3. Telah dilengkapi pengendali *contrast* dan *Brightness*.
4. Telah disediakan kabel IDC-10 sehingga dapat langsung dihubungkan dengan *DI-Smart AVR System*, *DT AVR Low Cost Micro System*.

2.7 Relay

Relay merupakan komponen output yang paling sering digunakan pada beberapa peralatan elektronika dan di berbagai bidang lainnya. Relay berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya. Ada 2 macam relay berdasarkan tegangan untuk menggerakkan koilnya, yaitu AC dan DC. Pada perangkat yang dibuat digunakan relay DC dengan tegangan koil 12VDC, arus yang diperlukan sekitar 20 sampai dengan 30 mA (Setiawan, 2011:21).

Pada dasarnya relay adalah sebuah kumparan yang terdiri arus listrik sehingga kumparan mempunyai sifat sebagai magnet. Magnet sementara tersebut digunakan untuk menggerakkan suatu system saklar yang terbuat dari logam sehingga pada saat relay dialiri arus listrik maka kumparan akan terjadi kemagnetan dan menarik logam tersebut, saat arus listrik diputuskan maka logam akan kembali pada posisi semula.

2.8 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie untuk Sistem Operasi Unix di Bell Telephone Laboratories. Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dibanding dengan bahasa pemrograman lain. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang bersifat portable, yaitu suatu program yang dibuat dengan bahasa C pada suatu komputer akan dapat dijalankan pada komputer lain dengan sedikit (atau tanpa) ada perubahan yang berarti. (Andrianto, 2013)

Bahasa C merupakan bahasa yang biasa digunakan untuk keperluan pemrograman sistem, antara lain membuat :

1. Assembler
2. Interpreter
3. Compiler
4. Sistem Operasi
5. Program bantu (utility)
6. Editor
7. Paket program aplikasi

Dalam beberapa literature, bahasa C digolongkan sebagai bahasa tingkat menengah (medium level language). Penggolongan ini bukan berarti bahasa C kurang ampuh atau lebih sulit dibandingkan dengan bahasa tingkat tinggi (high level language – seperti Pascal, Basic, Fortran, Java, dan lain-lain). Namun untuk menegaskan bahwa bahasa C bukanlah bahasa yang berorientasi pada mesin, yang merupakan ciri dari bahasa tingkat rendah (low level language) yaitu bahasa mesin dan assembly. Pada kenyataannya, bahasa C mengkombinasikan elemen dalam bahasa tingkat tinggi dan bahasa tingkat rendah, yaitu kemudahan dalam membuat program yang ditawarkan pada bahasa tingkat tinggi dan kecepatan eksekusi dari bahasa tingkat rendah.

2.9 CodeVision AVR

CodeVisionAVR merupakan sebuah *cross-compiler C*, *Integrated Development Environment (IDE)* dan *Automatic Program Generator* yang

didesain untuk mikrokontroller buatan Atmel seri AVR. CodeVisionAVR dapat dijalankan pada *operating system* Windows 95, 98, Me, NT4, 2000, XP, Vista dan 7 (*Seven*). (Hendawan, 2009). *Cross-compiler C* mampu menjalankan hampir semua perintah dari bahasa ANSI C, sejauh yang diizinkan oleh arsitektur AVR dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem *embedded*. File *object* COFF hasil kompilasi dapat digunakan untuk keperluan *debugging* pada tingkatan C, dengan pengamatan variabel menggunakan *debugger* Atmel AVR Studio.

IDE mempunyai fasilitas internal berupa software AVR Chip In-System Programmer yang memungkinkan untuk melakukan transfer program kedalam chip mikrokontroller setelah sukses melakukan kompilasi/assembly secara otomatis. Software In-System Programmer didesain untuk bekerja dengan Atmel STK500/AVRISP/AVRProg, Kanada System STK200+/300, Dontronics DT006, Vogel Elektronik VTEC-ISP, Futurlec JRAVR dan MicroTronics ATCPU/Mega2000 programmers/development boards. Untuk keperluan *debugging* sistem *embedded* yang menggunakan komunikasi serial, IDE mempunyai fasilitas internal berupa sebuah terminal.

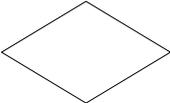
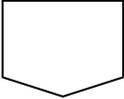
Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh CodeVisionAVR antara lain:

1. Mampu Menggunakan IDE (Integrated Development Environment). Fasilitas yang disediakan lengkap (mengedit program, mengkompilasi program, mendownload program).
2. Memiliki fasilitas untuk mendownload program langsung dari CodeVisionAVR dengan menggunakan *hardware* khusus seperti Atmel STK500, Kanada System STK200+/300 dan beberapa *hardware* lain yang telah didefinisikan oleh CodeVisionAVR.
3. Memiliki fasilitas *debugger* sehingga dapat menggunakan *software compiler* lain untuk mengecek kode assembler, contohnya AVRStudio.
4. Memiliki terminal komunikasi serial yang terintegrasi dalam CodeVisionAVR sehingga dapat digunakan untuk membantu pengecekan program yang telah dibuat khususnya yang menggunakan fasilitas komunikasi serial UART.

2.9 Flowchart

Flowchart adalah suatu bagan alir yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Flowchart digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Flowchart memiliki simbol-simbol seperti berikut, yaitu :

Tabel 2.4 Simbol-simbol pada Flowchart

No.	Simbol	Keterangan
1.	Flow Lines 	menyatakan jalannya arus suatu proses
2.	Terminal (mulai atau berhenti) 	menyatakan permulaan atau akhir suatu program
3.	Input atau output 	menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
4.	Proses (pengolahan) 	menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
5.	Decision (Keputusan) 	menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
6.	Predefined 	menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
7.	Connector (penghubung) 	menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
8.	Off-Line Connector 	menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

