

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Robot

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Istilah robot berawal bahasa Cheko “robota” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor. Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi. Penggunaan robot lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, penjelajahan bawah air dan luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (*search and rescue*), dan untuk pencarian tambang.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Robot>, diakses 15 April 2015, 09:00)

2.2 Mobil

Mobil adalah kendaraan darat yang digerakkan oleh tenaga mesin, beroda empat atau lebih (selalu genap), biasanya menggunakan bahan bakar minyak (bensin atau solar) untuk menghidupkan mesinnya. Mobil kependekan dari *otomobil* yang berasal dari bahasa Yunani 'autos' (sendiri) dan Latin 'movére' (bergerak).

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Mobil>, diakses 15 April 2015, 09:00)

2.3 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat



lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Wahana (2012:2) didalam bukunya mengemukakan perkembangan Android dan keunggulannya diantaranya sebagai berikut:

a. Android versi 1.1

Pada 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

b. Android Versi 1.5 (Cupcake)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (Software Development Kit) dengan versi 1.5 (Cupcake). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

c. Android Versi 1.6 (Donut)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus, kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan, CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, gestures, kemampuan dial kontak, teknologi text to change speech, pengadaan resolusi VWGA.

d. Android Versi 2.1 (Eclair)



Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (Eclair), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.

Untuk bergerak cepat dalam persaingan perangkat generasi berikutnya, Google melakukan investasi dengan mengadakan kompetisi aplikasi mobile terbaik. Dengan semakin berkembangnya dan semakin bertambahnya jumlah handset Android, semakin banyak pihak ketiga yang berminat untuk menyalurkan aplikasi mereka kepada sistem operasi Android. Aplikasi terkenal yang diubah ke dalam sistem operasi Android adalah Shazam, Backgrounds, dan WeatherBug. Sistem operasi Android dalam situs internet juga dianggap penting untuk menciptakan aplikasi Android asli, contohnya oleh MySpace dan Facebook.

e. Android Versi 2.2 (Froyo: Frozen Yogurt)

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (Froyo) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.

f. Android Versi 2.3 (Gingerbread)

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost),



dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

g. Android Versi 3.0 (Honeycomb)

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis.

h. Android Versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Ice Cream Sandwich didesain untuk baik itu telepon ataupun tablet. Android ICS menawarkan banyak peningkatan dari apa yg sudah ada di Gingerbread dan Honeycomb dengan pada saat yang sama memberikan inovasi-inovasi baru. Beberapa peningkatan itu antara lain kemampuan copy paste yang lebih baik, data logging dan warnings, dan kemampuan utk mengambil screenshot dengan menekan power dan volume bersamaan. Selain itu keyboardnya dan kamus juga mendapat perbaikan. Inovasi-inovasi baru di ICS antara lain penggunaan font “Roboto”. di Android 4.0 Ice Cream Sandwich System Bar dan Action Bar. adanya Android 4.0 Ice Cream Sandwich voice control yang memungkinkan kita mendikte teks yang ingin kita ketik. Selain itu Face Unlock merupakan salah satu hal yang menonjol di Android versi baru ini. Juga ada NFC based app yang disebut Android Bump, yang memungkinkan pengguna untuk bertukar informasi/data hanya dengan menyentuh gadget.

i. Android Versi 4.1 (Jelly Bean)

Android Jelly Bean yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat.

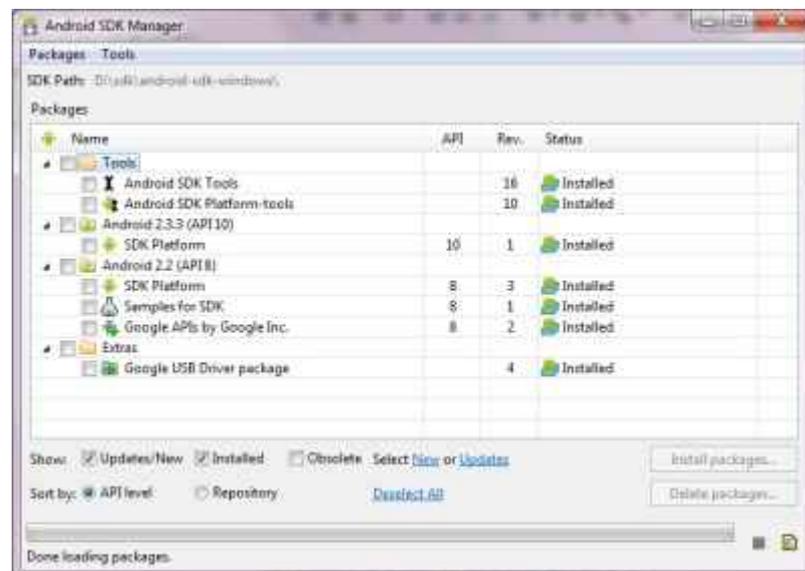


Tidak ketinggalan Google Now juga menjadi bagian yang diperbarui. Google Now memberikan informasi yang tepat pada waktu yang tepat pula. Salah satu kemampuannya adalah dapat mengetahui informasi cuaca, lalu-lintas, ataupun hasil pertandingan olahraga. Sistem operasi Android Jelly Bean 4.1 muncul pertama kali dalam produk tablet Asus, yakni Google Nexus 7.

2.3.1 Android SDK

Menurut Nazruddin Safaat H (2011:15), “SDK (Software Development Kit) merupakan alat bantu dan API dalam mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman JAVA”

SDK Android sebenarnya adalah kumpulan tools yang di sediakan oleh google untuk para pengembang yang ingin mencoba mengembangkan aplikasi android nya. Sdk sendiri merupakan kependekan dari system development kits, dalam sdk ini terdapat tools tool yang di butuhkan dalam pengembangan android, diantaranya adalah:



Gambar 2.1 Tampilan tools SDK



a. Adb Shell

Adb sendiri merupakan bagian dari android development bridge yang dapat menjalankan terminal android seperti anda menjalankan terminal pada sistem operasi linux, dan command yang terdapat dalam adb shell sendiri sama seperti command linux pada umumnya, dan sistem yang berjalan pun juga hampir sama seperti linux pada umumnya.

b. Android Simulator

Fungsi dari android simulator ini berguna untuk para programmer yang ingin melakukan testing aplikasi yang di buat nya kedalam sistem operasi android secara virtual sebelum mengaplikasikanya kedalam handset android sebenarnya, bila kita menjalankan android virtual ini, yang kita lihat sama seperti kita menjalankan handset android yang sesungguhnya, dan versi versi android terdahulu juga bisa kita jalankan apabila kita menginstal dan mendownload nya pada situs resmi google.



Gambar 2.2 Tampilan Android Simulator



c. DDMS

DDMS dapat mencatat semua log yang aktif yang di lakukan pada ponsel android, hal ini memungkinkan para pengembang juga dapat melakukan benchmark terhadap aplikasi yang dibuatnya apabila sudah di terapkan langsung dalam ponsel android.

([http://id.wikipedia.org/wiki/Android %28sistem operasi%29](http://id.wikipedia.org/wiki/Android_%28sistem_operasi%29))

2.4 Bluetooth

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (personal area networks atau PAN) tanpa kabel. Bluetooth menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan Bluetooth ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok Bluetooth Special Interest Group. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah frequency hopping traceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host-host bluetooth dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Bluetooth.>)

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah Sebuah sistem mikroprocessor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, clock dan peralatan internal lainnya yang sudah terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai, sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai dengan aturan penggunaan oleh pabrik pembuatannya (Winoto, 2008:3).



Mikrokontroler dapat diumpakan sebagai bentuk minimum dari sebuah mikrokomputer ada perangkat keras dan perangkat lunak, dan juga ada memory, CPU yang terpadu dalam satu keping IC (Suyadhi, 2008:5).

Mikrokontroler adalah versi mini dan untuk aplikasi khusus dari Mikrokomputer atau Komputer (Agfianto, 2008:4).

Jadi mikrokontroler merupakan sistem komputer kecil yang biasa digunakan untuk sistem pengendali atau pengontrol yang dapat diprogram sesuai kebutuhan.

Kelebihan Microcontroller Adapun kelebihan dari mikrokontroller adalah sebagai berikut :

Penggerak pada mikrokontoler menggunakan bahasa pemograman assembly dengan berpatokan pada kaidah digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem (bahasa assembly ini mudah dimengerti karena menggunakan bahasa assembly aplikasi dimana parameter input dan output langsung bisa diakses tanpa menggunakan banyak perintah). Desain bahasa assembly ini tidak menggunakan begitu banyak syarat penulisan bahasa pemrograman seperti huruf besar dan huruf kecil untuk bahasa assembly tetap diwajibkan. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem. Sistem running microcontroller berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk download perintah instruksi atau program. Langkah-langkah untuk download komputer dengan mikrokontroler sangat mudah digunakan karena tidak menggunakan banyak perintah. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Harga microcontroller lebih murah dan mudah didapat. Unit Microcontroller Keluarga MCS-51 merupakan mikrokontroller 8 bit. Terdapat beberapa anggota microcontroller MCS51 yang



mempunyai internal memory, salah satunya adalah mikrokontroler AT89C51 yang merupakan versi EEPROM dari 80C51 dimana memory internal ini dapat diprogram dan dihapus secara elektrik dan diproduksi oleh ATMEL Corporation. AT89C51 dibuat compatible dengan sel instruksi dan pin keluaran standar industri MCS-51 yang memiliki 4Kbyte RAM internal dengan teknologi flash EEPROM yang dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

(<http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/pengertian-dan-kelebihan-microcontroller/>)

2.6.1 Jenis-Jenis Mikrokontroler

Jenis-Jenis Mikrokontroler secara umum mikrokontroler terbagi menjadi 3 keluarga besar yang ada di pasaran. Setiap keluarga mempunyai ciri khas dan karakteristik sendiri sendiri, berikut pembagian keluarga dalam mikrokontroler:

1. MCS51

Mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. Mikrokontroler ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang terpisah untuk akses program dan memori data.

Salah satu kemampuan dari mikrokontroler 8051 adalah pemasangan sebuah mesin pemroses boolean yang mengizinkan operasi logika boolean tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (programmable Logic Control)

2. AVR

Mikrokontroler Atmega and AVR's Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis



mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi.

Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx.

3. PIC

PIC ialah keluarga mikrokontroler tipe RISC buatan Microchip Technology. Bersumber dari PIC1650 yang dibuat oleh Divisi Mikroelektronika General Instruments. Teknologi Microchip tidak menggunakan PIC sebagai akronim, melainkan nama brandnya ialah PICmicro. Hal ini karena PIC singkatan dari Peripheral Interface Controller, tetapi General Instruments mempunyai akronim PIC1650 sebagai Programmable Intelligent Computer.

PIC pada awalnya dibuat menggunakan teknologi General Instruments 16 bit CPU yaitu CP1600. * bit PIC dibuat pertama kali 1975 untuk meningkatkan performa sistem peningkatan pada I/O). Saat ini PIC telah dilengkapi dengan EPROM dan komunikasi serial, UART, kernel kontrol motor dll serta memori program dari 512 word hingga 32 word. 1 Word disini sama dengan 1 instruksi bahasa assembly yang bervariasi dari 12 hingga 16 bit, tergantung dari tipe PICmicro tersebut. Silahkan kunjungi www.microchip.com untuk melihat berbagai produk chip tersebut.

Pada awalnya, PIC merupakan kependekan dari Programmable Interface Controller. Tetapi pada perkembangannya berubah menjadi Programmable Intelligent Computer. PIC termasuk keluarga mikrokontroler berarsitektur Harvard yang dibuat oleh Microchip Technology. Awalnya dikembangkan oleh Divisi Mikroelektronika General Instruments dengan nama PIC1640. Sekarang Microchip telah mengumumkan pembuatan PIC-nya yang keenam.

PIC cukup populer digunakan oleh para developer dan para penghobi ngoprek karena biayanya yang rendah, ketersediaan dan penggunaan yang luas, database



aplikasi yang besar, serta pemrograman (dan pemrograman ulang) melalui hubungan port serial yang terdapat pada komputer.

Masing-masing keluarga mempunyai turunan sendiri-sendiri. Sekarang kita akan membahas pembagian *jenis-jenis mikrokontroler* yang telah umum digunakan.

4. Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler 89S52 merupakan versi terbaru dibandingkan mikrokontroler AT89C51 yang telah banyak digunakan saat ini. AT89S52 mempunyai kelebihan yaitu mempunyai flash memori sebesar 8K bytei, RAM 256 byte serta 2 buah data pointer 16 bit, Spesifikasinya:

- Kompatibel dengan keluarga mikrokontroler MCS51 sebelumnya.
- 8 KBytes In system Programmable (ISP) flash memori dengan kemampuan 1000 kali baca/tulis
- Tegangan kerja 4-5 V
- Bekerja dengan rentang 0 – 33MHz
- 256×8 bit RAM internal
- 32 jalur I/O dapat deprogram
- 3 buah 16 bit Timer/Counter
- 8 sumber interrupt
- saluran full dupleks serial UART
- watchdog timer
- dual data pointer
- Mode pemrograman ISP yang fleksibel (Byte dan Page Mode)

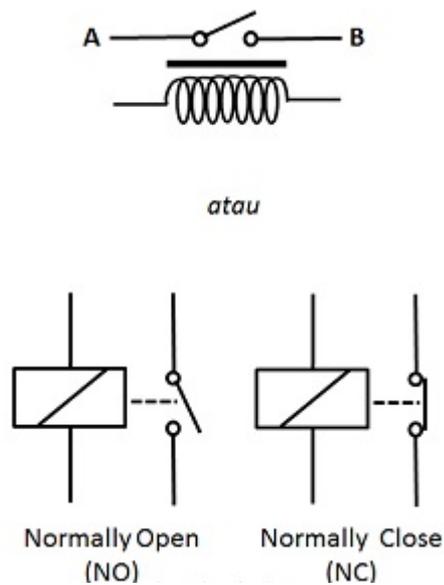
2.6 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik



yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Dibawah ini adalah gambar bentuk Relay dan Simbol Relay yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika.



Gambar 2.3 Simbol Relay



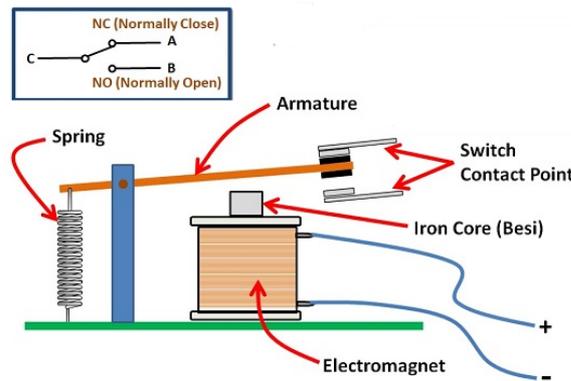
Gambar 2.4 Bentuk Relay

Prinsip Kerja Relay

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 2.5 Struktur Relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh

Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

Arti Pole dan Throw pada Relay



Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

- Pole : Banyaknya Kontak (Contact) yang dimiliki oleh sebuah relay
- Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (Contact)

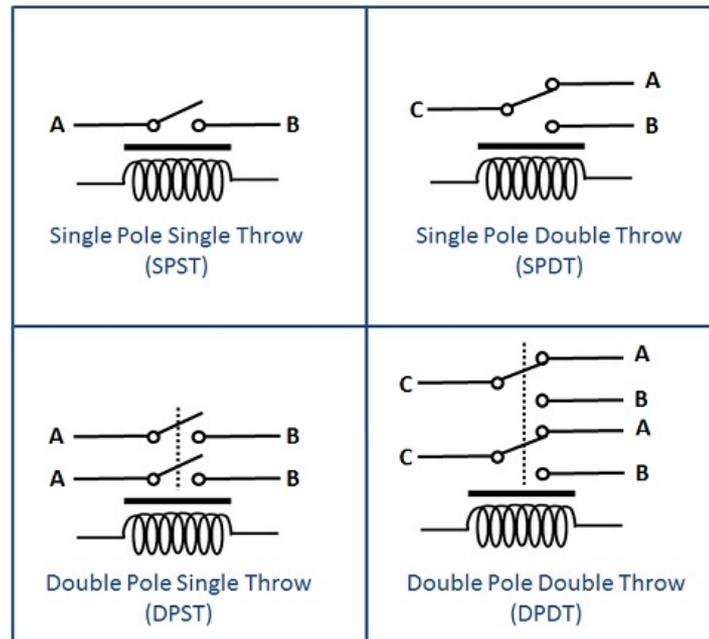
Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

- Single Pole Single Throw (SPST) : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- Single Pole Double Throw (SPDT) : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- Double Pole Single Throw (DPST) : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
- Double Pole Double Throw (DPDT) : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan Throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (Triple Pole Double Throw) ataupun 4PDT

(Four Pole Double Throw) dan lain sebagainya.

Untuk lebih jelas mengenai Penggolongan Relay berdasarkan Jumlah Pole dan Throw, silakan lihat gambar dibawah ini



Gambar 2.6 jenis relay berdasarkan pole dan throw

Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (Logic Function)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (Time Delay Function)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

(<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>)



2.7 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar sebagai berikut.

1. Kutub medan

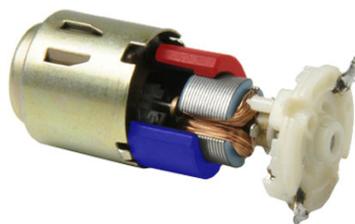
Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih electromagnet.

2. Current Elektromagnet atau Dinamo

Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.

3. Commutator

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.



Gambar 2.7 Motor DC



Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur tegangan dinamo dimana meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan, arus medan dimana menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

Jenis-jenis motor DC

1. Motor DC sumber daya terpisah/ Separately Excited , Jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah/separately excited.
2. Motor DC sumber daya sendiri/ Self Excited , Pada jenis motor DC sumber daya sendiri di bagi menjadi 3 tipe sebagai berikut :

a. Motor DC Tipe Shunt

Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara paralel dengan gulungan dinamo (A). Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dinamo. Karakter kecepatan motor DC tipe shunt adalah :

- Kecepatan pada prakteknya konstan tidak tergantung pada beban (hingga torque tertentu setelah kecepatannya berkurang) dan oleh karena itu cocok untuk penggunaan komersial dengan beban awal yang rendah, seperti peralatan mesin.
- Kecepatan dapat dikendalikan dengan cara memasang tahanan dalam susunan seri dengan dinamo (kecepatan berkurang) atau dengan memasang tahanan pada arus medan (kecepatan bertambah).

b. Motor DC Tipe Seri

Dalam motor seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan dinamo (A). Oleh karena itu, arus medan sama



dengan arus dinamo. Karakter kecepatan dari motor DC tipe seri adalah :

- Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM.
- Harus dihindarkan menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat tanpa terkendali.

c. Motor DC Tipe Kompon

Motor Kompon DC merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan dinamo (A). Sehingga, motor kompon memiliki torque penyalan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil. Karakter dari motor DC tipe kompon/gabungan ini adalah, makin tinggi persentase penggabungan (yakni persentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula torque penyalan awal yang dapat ditangani oleh motor ini.

2.8 Kamera

Kamera adalah alat paling populer dalam aktivitas fotografi. Nama ini didapat dari *camera obscura*, bahasa Latin untuk "ruang gelap", mekanisme awal untuk memproyeksikan tampilan di mana suatu ruangan berfungsi seperti cara kerja kamera fotografis yang modern, kecuali tidak ada cara pada waktu itu untuk mencatat tampilan gambarnya selain secara manual mengikuti jejaknya. Dalam dunia fotografi, kamera merupakan suatu peranti untuk membentuk dan merekam suatu bayangan potret pada lembaran film. Pada kamera televisi, sistem lensa membentuk gambar pada sebuah lempeng yang peka cahaya. Lempeng ini akan memancarkan elektron ke lempeng sasaran bila terkena cahaya. Selanjutnya, pancaran elektron itu diperlakukan secara elektronik. Dikenal banyak jenis kamera potret.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Kamera>)



2.9 Pompa

Pompa adalah mesin untuk menggerakkan fluida. Pompa menggerakkan fluida dari tempat bertekanan rendah ke tempat dengan tekanan yang lebih tinggi, untuk mengatasi perbedaan tekanan ini maka diperlukan tenaga (energi).

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Pompa>)

2.10 Baterai

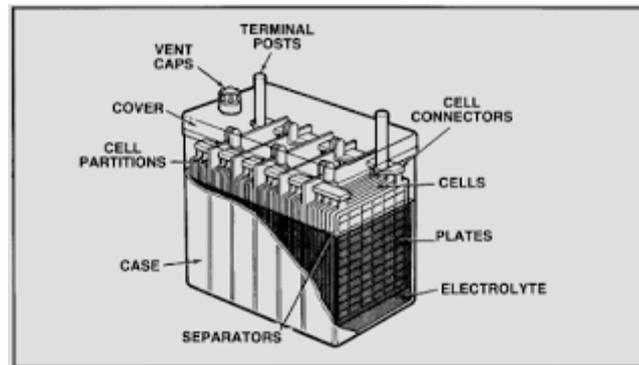
Akumulator (*accu, aki*) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor.

- Pengertian Baterai (Aki)

Baterai atau aki, atau bisa juga accu adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversibel (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversibel, adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses pengubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.

- Fungsi Baterai

Baterai atau aki pada mobil berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai (menyediakan) listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen komponen kelistrikan lainnya.



Gambar 2.8 Baterai

- Kontruksi Baterai

Didalam baterai mobil terdapat elektrolit asam sulfat, elektroda positif dan negatif dalam bentuk plat. Plat plat tersebut dibuat dari timah atau berasal dari timah. Karena itu baterai tipe ini sering disebut baterai timah, Ruangan didalamnya dibagi menjadi beberapa sel (biasanya 6 sel, untuk baterai mobil) dan didalam masing masing sel terdapat beberapa elemen yang terendam didalam elektrolit.

Jumlah tenaga listrik yang disimpan dalam baterai dapat digunakan sebagai sumber tenaga listrik tergantung pada kapasitas baterai dalam satuan ampere jam (AH). Jika pada kotak baterai tertulis 12 volt 60 AH, berarti baterai tersebut mempunyai tegangan 12 volt dimana jika baterai tersebut digunakan selama 1 jam dengan arus pemakaian 60 ampere, maka kapasitas baterai tersebut setelah 1 jam akan kosong (habis). Kapasitas baterai tersebut juga dapat menjadi kosong setelah 2 jam jika arus pemakaian hanya 30 ampere. Disini terlihat bahwa lamanya pengosongan baterai ditentukan oleh besarnya pemakaian arus listrik dari baterai tersebut. Semakin besar arus yang digunakan, maka akan semakin cepat terjadi pengosongan baterai, dan sebaliknya, semakin kecil arus yang digunakan, maka akan semakin lama pula baterai mengalami pengosongan. Besarnya kapasitas baterai sangat ditentukan oleh luas permukaan plat atau banyaknya plat



baterai. Jadi dengan bertambahnya luas plat atau dengan bertambahnya jumlah plat baterai maka kapasitas baterai juga akan bertambah.

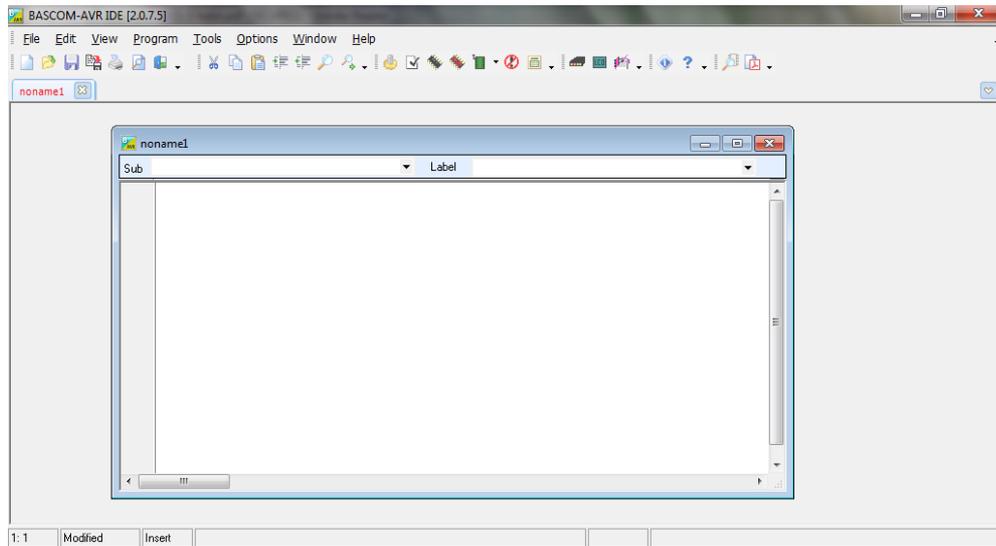
Sedangkan tegangan accu ditentukan oleh jumlah daripada sel baterai, dimana satu sel baterai biasanya dapat menghasilkan tegangan kira kira 2 sampai 2,1 volt. Tegangan listrik yang terbentuk sama dengan jumlah tegangan listrik tiap-tiap sel. Jika baterai mempunyai enam sel, maka tegangan baterai standar tersebut adalah 12 volt sampai 12,6 volt. Biasanya setiap sel baterai ditandai dengan adanya satu lubang pada kotak accu bagian atas untuk mengisi elektrolit aki.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Akumulator>, diakses 20 April 2015, 10:00)

2.11 Bahasa Program Basic Compiler AVR (BASCOS-AVR)

Sebuah mikrokontroler dapat bekerja bila di dalam mikrokontroler tersebut terdapat sebuah program yang berisikan instruksi-instruksi yang akan digunakan untuk menjalankan sistem mikrokontroler tersebut. Pada prinsipnya program pada mikrokontroler dijalankan secara bertahap. Maksudnya, pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi yang mana tiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan.

BASCOS-AVR adalah program basic compiler berbasis windows untuk mikrokontroler keluarga AVR seperti ATmega8535 dan yang lainnya. BASCOS-AVR merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi yaitu BASIC (*Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS Elektronik sehingga dapat dengan mudah dimengerti/diterjemahkan. Interface dari BASCOS-AVR dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.9 Interface BASCOM-AVR

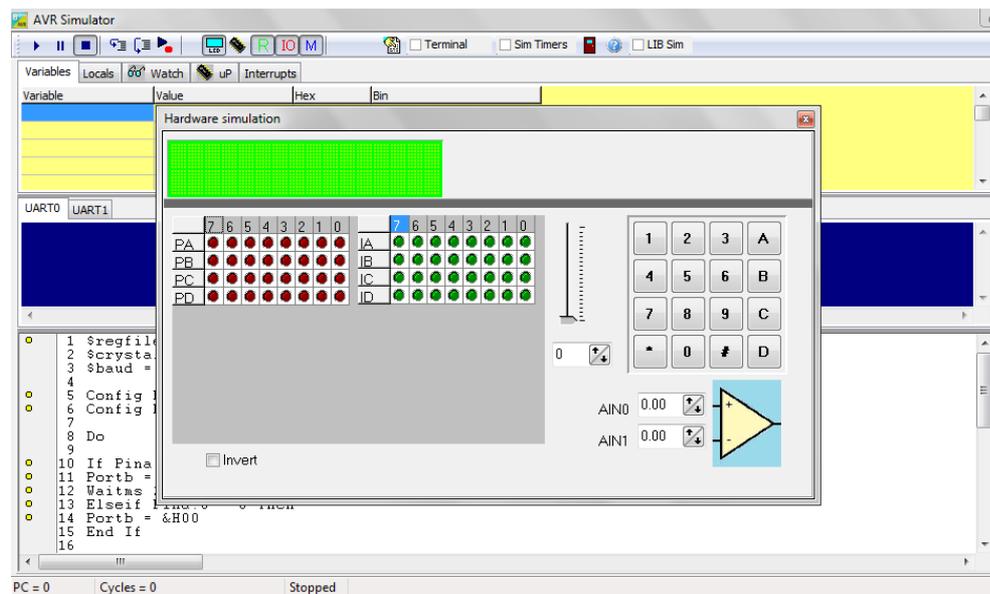
Tabel 2.6 fungsi *icon-icon* dari program BASCOM-AVR

<i>Icon</i>	Nama	Fungsi	<i>Shortcut</i>
	New File	Membuat file baru	Ctrl+N
	Open File	Membuka file	Ctrl+O
	Save File	Menyimpan file	Ctrl+S
	Save As	Menyimpan file dengan nama yang lain	
	Print Preview	Melihat tampilan sebelum dicetak	
	Print	Mencetak dokumen	Ctrl+P
	Exit	Keluar dari program	
	Compile Program	Mengkompile program yang telah dibuat	F7
	Simulate Program	Mensimulasikan program	F2
	Check Syntax	Memeriksa kesalahan instruksi	Ctrl+F7
	Show Result	Menampilkan hasil kompilasi program	Ctrl+W



2.11.1 Program Simulasi BASCOM-AVR

Basic compiler menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Tampilan program simulasi adalah sebagai berikut:



Gambar 2.10 Interface Simulasi BASCOM-AVR

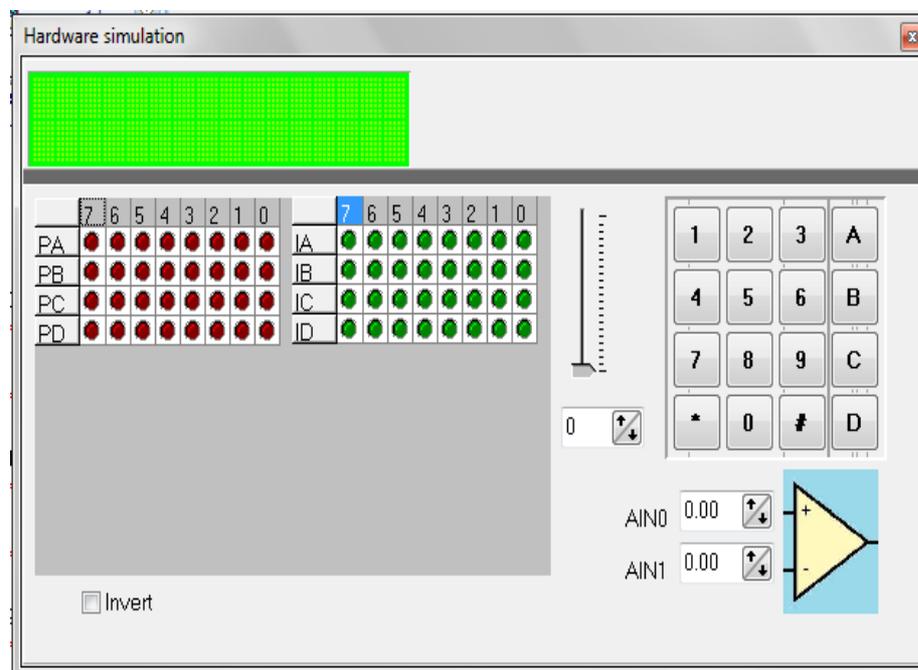
Layar biru ditengah merupakan simulasi layar komputer ketika menggunakan perintah PRINT atau INPUT. Untuk melihat perubahan variabel yang digunakan dalam program, ketik nama variabel yang digunakan pada kolom variabel, ketika program dijalankan maka setiap perubahan variabel akan ditampilkan. Bagian lainnya adalah nilai dari register-register akan ditampilkan ketika simulasi dijalankan. Keterangan *icon-icon* program simulasi dapat dilihat pada Tabel 2.7
Tabel 2.7 Fungsi *Icon-icon* pada Program Simulasi.

Icon	Nama	Fungsi
	Run Program	Memulai simulasi
	Pause Program	Menahan proses simulasi
	Stop Program	Menghentikan simulasi



	Show Hardware Emulation	Menampilkan perubahan data pada setiap port atau ketika kita ingin memberikan input pada pin-pin tertentu dari mikrokontroler
---	-------------------------	---

Dengan menekan tombol-tombol interrupt di atas, misalnya INT0 maka program simulasi akan mendeteksi adanya interrupt 0, dengan catatan interrupt 0-nya harus diaktifkan terlebih dahulu.



Gambar 2.11 Jendela Simulasi LCD

Bagian yang di atas mensimulasikan perintah-perintah yang berhubungan dengan LCD, sedangkan deretan LED yang di bawah menunjukkan kondisi dari masing-masing port yang dihubungkan secara common ground. Jika kita menggunakan hardware common anoda maka tanda checklist kita hilangkan. Untuk memberikan input pada pin-pin tertentu kita tinggal menekan LED yang kita inginkan, program simulasi ini akan melakukan program sedang



disimulasikan. Misalkan kita menggunakan Port P1.7 sebagai input maka LED pada kolom 7 dan baris P1 kita tekan ketika program telah dijalankan.

2.11.2 Karakter dalam BASCOM (Basic Compiler)

Dalam program BASCOM ini karakter dasarnya terdiri atas karakter alphabet (A-Z dan a-z), karakter numeric (0-9) dan karakter Special.

Tabel 2.8 Fungsi *Icon-icon* pada Program Simulasi

Karakter	Nama
	Blank atau spasi
'	Apostrophe
*	Asterika (simbol perkalian)
+	Plus sign
,	Comma
-	Minus sign
.	Period (decimal point)
/	Slash (devisiion simbol)
:	Colon
“	Double quotation mark
;	Semicolon
<	Less than
=	Equal sign

2.11.3 Tipe Data

Setiap variabel dalam BASCOM-AVR memiliki tipe data yang menunjukkan daya tampung variabel tersebut, hal ini berhubungan dengan penggunaan memori



dari mikrokontroler. Berikut ini adalah tipe data pada BASCOM berikut keterangannya.

Tabel 2.9 Tipe Data Basic Compiler

Tipe Data	Ukuran (Byte)	Range
Bit	1/8	–
Byte	1	0 – 255
Integer	2	-32,768 - +32,767
Word	2	0 – 65535
Long	4	-2147483648 - +2147483647
Single	4	–
String	s/d 254 byte	–

2.11.4 Operasi-operasi dalam BASCOM (Basic Compiler)

- Operator Aritmatika

Digunakan dalam perhitungan, yang termasuk operator aritmatika ialah + (Tambah), - (Kurang), / (Bagi) dan * (Kali).

- Operator Logika

Digunakan untuk menguji sebuah kondisi atau memanipulasi bit dan operasi Boolean. Dalam BASCOM ada empat buah operator logika yaitu AND, OR, NOT dan XOR. Operator logika ini juga biasa digunakan untuk menguji sebuah byte dengan polabit tertentu, sebagai berikut:

Dim A As Byte

A = 63 And 19

Print A

A = 10 Or 9

- Operator Fungsi

Digunakan untuk melengkapi operator yang sederhana.

- Operator Relasi



Digunakan untuk membandingkan nilai sebuah angka, hasilnya dapat digunakan untuk membuat sebuah keputusan sesuai dengan program yang dibuat, yang termasuk operator relasi dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Operator Relasi

Operator	Realasi	Pernyataan
=	Sama Dengan	$X = Y$
\neq	Tidak Sama Dengan	$X \neq Y$
<	Lebih Kecil Dari	$X < Y$
>	Lebih Besar Dari	$X > Y$
\leq	Lebih Kecil atau Sama Dengan	$X \leq Y$
\geq	Lebih Besar atau Sama Dengan	$X \geq Y$

2.11.5 Kontrol Program

1. If-Then

Dengan pernyataan ini kita dapat mengetes sebuah kondisi tertentu dan kemudian menentukan tindakan yang sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Sintak penulisannya adalah sebagai berikut:

IF<syarat Kondisi>**THEN**<Pernyataan>

Sintak diatas digunakan jika hanya ada satu kondisi yang diuji dan hanya melakukan satu tindakan. Jika melakukan lebih dari satu tindakan maka sintaknya adalah:

IF<syarat kondisi>**THEN**

<pernyataan ke-1>

<pernyataan ke-2>

..

<pernyataan ke-n>

Jika ada 2 kondisi atau lebih yang akan diuji maka sintaknya menjadi:

IF<syarat kondisi 1>**THEN**



END SELECT

2 Do-Loop

Perintah ini digunakan untuk mengulangi sebuah blok pernyataan terus menerus. Untuk membatasi perulangannya dapat ditambahkan sebuah syarat kondisi agar perulangan berhenti dan perintahnya menjadi Do..loop until. Sintaknya sebagai berikut:

Do

<blok pernyataan>

Loop

Yang menggunakan perintah **Do..Loop Until**

Do

<blok pernyataan>

Loop Until<syarat kondisi>

3 Gosub

Gosub merupakan pernyataan untuk melompat ke sebuah label dan akan menjalankan program yang ada dalam sub rutin tersebut sampai menemui perintah Return. Perintah Return akan mengembalikan program ke titik setelah perintah Gosub. Sintaknya sebagai berikut:

Print "coba rutin"

GOSUB cabang

Print "Hello"

END

Cabang: $x = x + 2$

PRINT X

RETURN

Program di atas pertama akan melakukan perintah Print "coba rutin" setelah itu akan melompat ke sub rutin cabang dan melakukan proses matematika dan Print X, setelah itu program akan kembali lagi ke titik semula dan melakukan perintah Print "Hello".



4 Goto

Perintah ini digunakan untuk melakukan percabangan, perbedaannya dengan Gosub ialah perintah Goto tidak memerlukan perintah return sehingga programnya tidak akan kembali lagi ke titik dimana perintah Goto itu berada.

Berikut ini sintak perintah GOTO:

GOTO label

Panjang label maksimal ialah 32 karakter.