

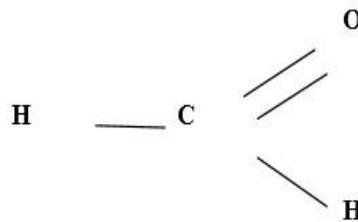
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Formalin

Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Didalam formalin mengandung sekitar 37 persen formaldehid dalam air, biasanya ditambah methanol hingga 15 persen sebagai pengawet. Formalin dikenal sebagai bahan pembunuh hama (desinfektan) dan banyak digunakan dalam industri. Nama lain dari formalin adalah Formol, Methylene aldehyde, Paraforin, Morbucid, Oxomethane, Polyoxymethylene glycols, Methanal, Formoform, Superlysoform, Formaldehyde, dan Formalith.(Astawan,Made,2006).

Berat Molekul Formalin adalah 30,03 dengan Rumus Molekul HCOH. Karena kecilnya molekul ini memudahkan absorpsi dan distribusinya ke dalam sel tubuh. Gugus karbonil yang dimilikinya sangat aktif,dapat bereaksi dengan gugus -NH₂ dari protein yang ada pada tubuh membentuk senyawa yang mengendap (Harmita, 2010).

Rumus bangun formalin:



2.1.1 Penggunaan Formalin

Penggunaan formalin antara lain sebagai pembunuh kuman sehingga digunakan sebagai pembersih lantai, gudang, pakaian dan kapal, pembasmi lalat dan serangga lainnya, bahan pembuat sutra buatan, zat pewarna, cermin kaca dan bahan peledak. Dalam dunia fotografi biasanya digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas, bahan pembentuk pupuk berupa urea, bahan pembuatan produk parfum, bahan pengawet produk kosmetik dan pengeras kuku, pencegah korosi

untuk sumur minyak, bahan untuk isolasi busa, bahan perekat untuk produk kayu lapis (plywood), dalam konsentrasi yang sangat kecil ($< 1\%$) digunakan sebagai pengawet, pembersih rumah tangga, cairan pencuci piring, pelembut, perawat sepatu, shampo mobil, lilin dan karpet (Harmita, 2010).

2.1.2 Penggunaan formalin yang salah

Penggunaan formalin yang salah adalah hal yang sangat disesalkan. Melalui sejumlah survey dan pemeriksaan laboratorium, ditemukan sejumlah produk pangan yang menggunakan formalin sebagai pengawet. Praktek yang salah seperti ini dilakukan produsen atau pengelola pangan yang tidak bertanggung jawab. Beberapa contoh produk yang sering mengandung formalin misalnya ikan segar, ayam potong, mie basah dan tahu yang beredar di pasaran. Yang perlu diingat, tidak semua produk pangan mengandung formalin.

2.1.3 Ciri-ciri produk pangan yang mengandung formalin

Seperti telah dipaparkan di muka, bahwa terdapat sejumlah produk yang secara sengaja ditambahkan formalin sebagai pengawet. Untuk memastikan apakah sebuah produk pangan mengandung formalin atau tidak memang dibutuhkan uji laboratorium. Kita sebaiknya berhati-hati bila menjumpai produk pangan yang mempunyai ciri sebagai berikut:

- Tahu
Tahu yang bentuknya sangat bagus, kenyal, tidak mudah hancur/rusak/busuk sampai tiga hari pada suhu kamar (25 derajat Celsius) dan bertahan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es (10 derajat Celsius), terlampau keras, namun tidak padat, bau agak mengengat.

2.1.4 Efek Mengonsumsi Formalin dalam Jangka Pendek

- Jika terkena mata, maka akan terjadi iritasi, gatal dan penglihatan kabur.
- Jika tertelan maka dapat menimbulkan kerusakan hati, jantung, otak, limpa, ginjal, dll.

- Jika terhirup maka dapat menyebabkan iritasi pada hidung, tenggorokan, batuk, diare dan gangguan paru- paru/ pernafasan. • Gangguan menstruasi dan kemandulan pada perempuan.
- Luka pada ginjal, gangguan pernafasan, daya ingat terganggu, sulit tidur hingga kanker otak.
- Jika bersentuhan dengan kulit dapat menyebabkan panas, mati rasa hingga radang kulit. 2.4

2.1.5 Bahaya Formalin

Formalin sangat berbahaya bila terhirup, mengenai kulit dan tertelan. Akibat yang ditimbulkan dapat berupa : Luka bakar pada kulit, Iritasi pada saluran pernafasan, reaksi alergi dan bahaya kanker pada manusia Dampak formalin pada kesehatan manusia, dapat bersifat

1. Akut : efek pada kesehatan manusia langsung terlihat : seperti iritasi, alergi, kemerahan, mata berair, mual, muntah, rasa terbakar, sakit perut dan pusing
2. Kronik : efek pada kesehatan manusia terlihat setelah terkena dalam jangka waktu yang lama dan berulang : iritasi kemungkin parah, mata berair, gangguan pada pencernaan, hati, ginjal, pankreas, system saraf pusat, menstruasi dan pada hewan percobaan dapat menyebabkan kanker sedangkan pada manusia diduga bersifat karsinogen (menyebabkan kanker). Mengonsumsi bahan makanan yang mengandung formalin, efek sampingnya terlihat setelah jangka panjang, karena terjadi akumulasi formalin dalam tubuh.
3. Apabila terhirup dalam jangka waktu lama maka akan menimbulkan sakit kepala, ganggua pernafasan, batuk-batuk, radang selaput lendir hidung, mual, mengantuk, luka pada ginjal dan sensitasi pada paru Efek neuropsikologis meliputi gangguan tidur, cepat marah, keseimbangan terganggu, kehilangan konsentrasi dan daya ingat berkurang. Gangguan head dan kemandulan pada perempuan Kanker pada hidung, rongga hidung, mulut, tenggorokan, paru dan otak Apabila terkena mata dapat

menimbulkan iritasi mata sehingga mata memerah, rasanya sakit, gatal-gatal, penglihatan kabur, dan mengeluarkan air mata. Bila merupakan bahan beronsentrasi tinggi maka formalin dapat menyebabkan pengeluaran air mata yang hebat dan terjadi kerusakan pada lensa mata

4. Apabila tertelan maka mulut, tenggorokan dan perut terasa terbakar, sakit menelan, mual, muntah, dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma. Selain itu juga dapat terjadi kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pancreas, system susunan saraf pusat dan ginjal (Endah, 2013).

2.1.6 Sample Makanan Yang Mengandung Formalin

Berikut adalah sample dari beberapa makanan yang mengandung formalin:

- Bakso yang menggunakan formalin memiliki kekenyalan khas yang berbeda dari kekenyalan bakso yang menggunakan banyak daging.
- Kerupuk yang mengandung formalin kalau digoreng akan mengembang dan empuk, teksturnya bagus dan renyah.
- Ikan basah yang tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar, insang berwarna merah tua dan tidak cemerlang, dan memiliki bau menyengat khas formalin.
- Tahu yang berbentuk bagus, kenyal, tidak mudah hancur, awet hingga lebih dari 3 hari, bahkan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es, dan berbau menyengat khas formalin.
- Mie basah biasanya lebih awet sampai 2 hari pada suhu kamar (25 derajat celcius), berbau menyengat, kenyal, tidak lengket dan agak mengkilap.

2.2 Mikrokontroler ATmega8535

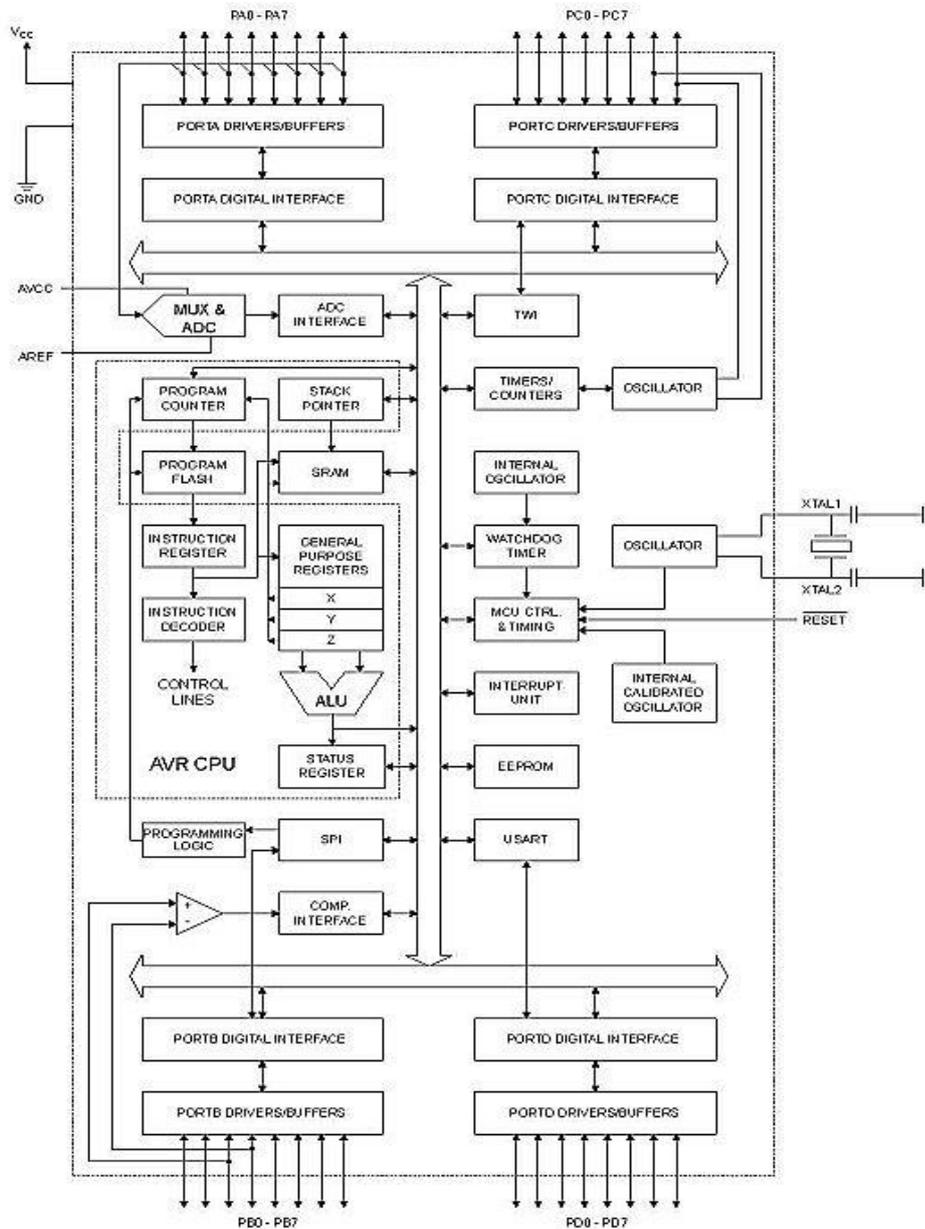
Mikrokontroler dibangun dari element dasar yang sama dari sebuah komputer. Sistem dasar *mikrokontroler* terdiri dari CPU, RAM, ROM, I/O, dan Timer yang terintegrasi dalam sebuah *chip IC*. Besarnya dari masing-masing ROM, RAM, dan *port I/O* sudah ditentukan sesuai tipe dari *mikrokontrolernya*.

Mikrokontroler merupakan suatu komponen elektronik berkerja sesuai dengan perintah/ program yang diberikan kepadanya. *Mikrokontroler* digunakan untuk orientasi pengontrolan, seperti pengontrol temperatur, penampilan *display LCD*, pemroses sinyal digital, pemroses dan pengontrol mesin-mesin industri, robot, dan lain-lain.

ATmega8535 banyak digunakan untuk sistem yang kompleks, memiliki input sinyal analog, dan membutuhkan memori yang relatif lebih besar. Berikut adalah feature-feature mikrokontroler seri ATmega8535. (Rizky ,2011)

- Memori Flash 8 Kbytes untuk program
- Memori EEPROM 512 bytes untuk data
- Memori SRAM 512 bytes untuk data
- Maksimal 32 pin I/O
- 20 interrupt
- Satu 16-bit timer dan dua 8-bit timer
- 8 channel ADC 10 bit
- Komunikasi serial melalui SPI dan USART
- Analog komparator
- 4 I/O PWM
- Fasilitas In System Programming (ISP)

Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535 dapat di lihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535

2.3 Sensor

2.3.1 Pengertian Umum Sensor

Secara umum sensor didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan

magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya. Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran panas menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya. Karakteristik sensor suhu ditentukan dari sejauh mana sensor tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi setiap perubahan suhu yang ingin dideteksinya. Kemampuan mendeteksi perubahan suhu meliputi:

1. Sensitifitas, yaitu ukuran seberapa sensitif sensor terhadap suhu yang dideteksinya. Sensor yang baik akan mampu mendeteksi perubahan suhu meskipun kenaikan suhu tersebut sangat sedikit. Sebagai gambaran sebuah inkubator bayi yang dilengkapi dengan sensor yang memiliki sensitifitas yang tinggi.
2. Waktu respon dan waktu *recovery*, yaitu waktu yang dibutuhkan sensor untuk memberikan respon terhadap suhu yang dideteksinya. Semakin cepat waktu respon dan waktu *recovery* maka semakin baik sensor tersebut.
3. Stabilitas dan daya tahan, yaitu sejauh mana sensor dapat secara konsisten memberikan besar sensitifitas yang sama terhadap suhu, serta seberapa lama sensor tersebut dapat terus digunakan. (Marlin, 2008).

2.3.2 Sensor gas MQ2

Menurut Frithio Norpi pada jurnal Unand dengan judul abstrak deteksi kandungan formalin pada tahu menggunakan sensor gas dengan metode pembelajaran learning vector quantization (lvq) 0910453074, Formalin digunakan untuk mengawetkan tahu yang pada dasarnya merupakan jenis makanan yang tidak dapat bertahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi gas yang berasal dari tahu apakah tahu mengandung formalin atau tidak. Gas Formaldehyde merupakan gas yang akan dijadikan penelitian. Sistem yang dirancang menggunakan sensor gas yang berfungsi untuk mendeteksi gas Formaldehyde yang terkandung pada tahu.

Sensor gas MQ2 ini mendeteksi konsentrasi gas, serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Secara umum sensor didefinisikan sebagai

alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Sensor gas MQ2 merupakan sensor yang biasanya digunakan untuk mengetahui kualitas udara atau untuk mengetahui kandungan yang terjadi dalam udara. Sensor MQ2 tersebut terbuat dari bahan peka gas yaitu SnO_2 . Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut, maka resistansi elektrik sensor akan turun. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ 2 ini, kandungan gas tersebut dapat diukur. Sensor MQ2 dapat di lihat pada gambar 2.2 (Mandagi,2013).



Gambar 2.2 Sensor MQ2

2.3.3 Sensor Warna TCS3200

Menurut Hariyadi Singgih pada jurnal dengan judul Uji kandungan formalin pada ikan asin menggunakan sensor warna dengan bantuan fmr (Formalin Main Reagent) Pembacaan warna sampel digunakan sensor TCS3200. Sensor TCS3200 berfungsi mengubah warna ke dalam bentuk arus dan dikonversikan menjadi sinyal frekuensi. Nilai frekuensi yang diperoleh dari pembacaan sensor warna diproses pada mikrokontroler ATmega8 menggunakan bahasa C. Data ditampilkan pada LCD(Liquid Crystal Display) berupa komposisi nilai RGB dan nilai kandungan formalin

Sensor warna merupakan sebuah modul sensor warna yang berbasis Sensor TAOS TCS3200 yang digunakan melakukan pengukuran warna RGB(Read, Green, Bue) dari sebuah objek. Modul sensor ini memiliki fasilitas

untuk merekam hingga 25 data warna yang akan disimpan dalam EEPROM. Modul sensor ini dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C. TCS3200 merupakan IC yang dapat diprogram yang berguna untuk mengkonversi warna cahaya ke frekuensi dengan output berbentuk sinyal kotak. Ada dua komponen utama pembentuk alat ini. Pada dasarnya Sensor Warna TCS3200 merupakan sensor cahaya yang dilengkapi dengan filter cahaya untuk warna dasar RGB (Red-Green-Blue). Photodiode dalam Sensor Warna TCS3200 disusun secara array 8X8 dengan konfigurasi internal sensor photodiode adalah. 16 photodiode untuk sensor cahaya dengan filter cahaya warna merah. 16 photodiode untuk sensor cahaya dengan filter cahaya warna hijau. 16 photodiode untuk sensor cahaya dengan filter cahaya warna biru. Dan 16 photodiode untuk sensor cahaya tanpa filter warna. Pada penelitian ini sensor warna TCS3200 digunakan untuk mendeteksi warna makanan yang mengandung formalin. Sensor warna dapat dilihat pada gambar 2.3 (Hariyadi Singgih, 2013).



Gambar 2.3 Sensor Warna TCS3200

2.4 LCD

LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Material LCD (Liquid Cristal Display) LCD adalah lapisan

dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Wardhana, Lingga 2006).

Display LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil karakter yang di input melalui keypad. LCD yang digunakan pada alat ini mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD Character 16x2, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut.(Fajri, 2009). Gambar LCD dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.4 LCD

Tabel 2.1 Fungsi Pin LCD *Character* 16x2

PIN	Name	Function
1	V _{SS}	Ground voltage
2	V _{CC}	+5V
3	V _{EE}	Contrast voltage
4	RS	Register Select 0 = Instruction Register 1 = Data Register
5	R/W	Read/ Write, to choose write or read mode 0 = write mode 1 = read mode
6	E	Enable 0 = start to lacht data to LCD character 1= disable
7	DB0	LSB
8	DB1	-
9	DB2	-
10	DB3	-
11	DB4	-
12	DB5	-
13	DB6	-
14	DB7	MSB
15	BPL	Back Plane Light
16	GND	Ground voltage

2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan

menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Buzzer dapat di lihat pada gambar 2.7 (Albert Paul, 1989).



Gambar 2.5 Buzzer

2.6 Pengertian Flowchart

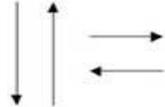
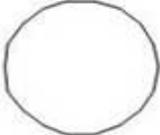
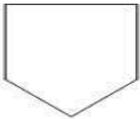
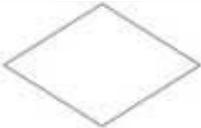
Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analyst dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

Flowchart adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. *Flowchart* digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman (Adelia,2015)

2.6.1 Simbol-Simbol Flowchart

Flowchart disusun dengan simbol-simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses di dalam program. Simbol-simbol yang dipakai antara lain. Simbol – simbol flowchart dapat dilihat pada table 2.1 (Adelia, 1992) :

Tabel 2.2 Simbol-Simbol Flowchart

Simbol-Simbol	Penjelasan
 Flow Direction symbol	Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.
 Terminator Symbol	Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan
 Connector Symbol	Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.
Simbol - Simbol	Penjelasan
 Connector Symbol	Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.
 Processing Symbol	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh computer
 Simbol Manual Operation	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer
 Simbol Decision	Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
 Simbol Input-Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
 Simbol Manual Input	Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard

 Simbol Preparation	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
 Simbol Predefine Proses	Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/procedure
 Simbol Display	Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
 Simbol disk and On-line Storage	Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.