BAB II

DASAR TEORI

2.1 Difraksi Sinar-X

Sinar-X dapat digunakan sebagai alat bantu eksperimental untuk mengidentifikasi struktur dari sebuah kristal. Apabila sinar-X dengan panjang gelombang tertentu dijatuhkan pada kristal maka radiasi tersebut akan dihamburkan dengan pola-pola difraksi tertentu. Antara satu kristal dengan kristal yang lain pola difraksi yang dihasilkan berbeda tergantung pada bidang-bidang kisi antar kristal, sehingga sinar-X dapat digunakan untuk analisa struktur kristal. Disamping itu hasil studi lebih lanjut pola-pola difraksi juga dapat digunakan untuk menentukan ukuran butir kristal dan karakteristik yang lain.

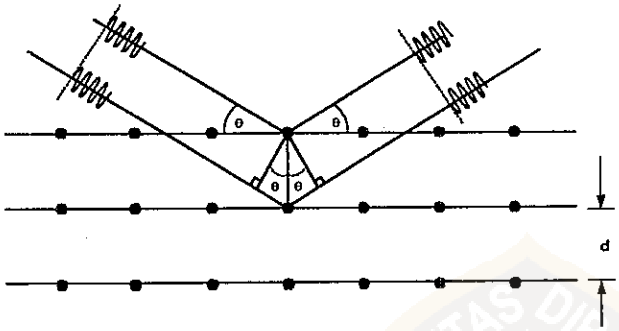
Andaikan bidang paralel kisi kristal berjarak d satu sama lain, maka masing-masing bidang kisi akan memantulkan sebagian berkas sinar-X yang dijatuhkan pada kristal (gambar 2-1). Muka gelombang yang dipantulkan oleh permukaan kedua akan ketinggalan dari yang dipantulkan oleh bidang terdepan, karena gelombang yang dipantulkan bidang kedua harus menempuh jarak tambahan $2d \sin \theta$, dengan θ adalah sudut datang yang diukur terhadap permukaan kristal, sehingga akan dihasilkan pola-pola difraksi yang saling melemahkan (destruktif) atau menguatkan (konstruktif), tergantung pada beda fase antara keduanya (Krane,1992). Hasil interferensi konstruktif apabila beda fase sebesar 0°, sedangkan pola destruktif apabila terjadi beda fase 180° atau

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

interferensi konstruktif radiasi terjadi bila beda jalan merupakan kelipatan bulat n panjang gelombang λ, jadi :

$$2d \sin \theta = n\lambda \qquad (2\text{-}1)$$

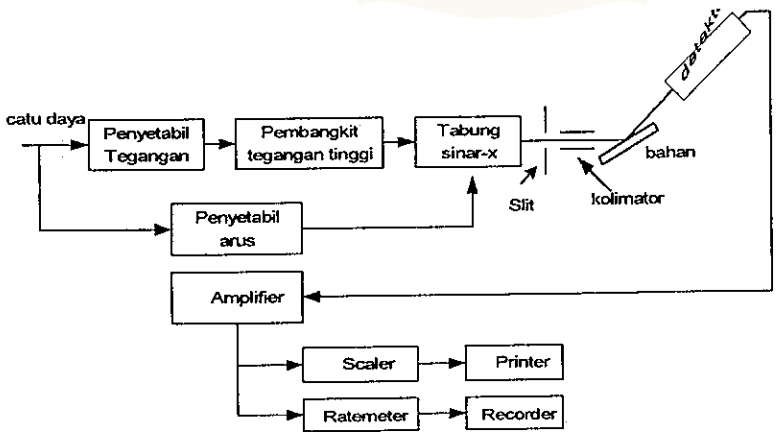
Persaman (2-1) lebih dikenal dengan hukum Bragg. Pemantulan Bragg dapat terjadi apabila panjang gelombang $\lambda \leq 2d$ (Kittel,1996).



Gambar 2-1 Difraksi Sinar-X, dengan d adalah jarak antar bidang kristal dan θ merupakan sudut datang atau disebut juga sudut Bragg.

2.2 Difraktometer Sinar-X

Komponen dasar difraktometer sinar-X terdiri dari pembangkit sinar-X, kolimator, monokromator dan detektor. Gambar 2-2 menunjukkan komponen dasar dari instrumentasi spektroskopi sinar-X.



Gambar 2-2 Komponen dasar dari instrumentasi spektroskopi sinar-X (Khandpur,1989)

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Sinar-X dihasilkan tabung hampa yang didalamnya terdapat katoda dan logam anoda sebagai target. Kolimasi cahaya sinar-X diperoleh dengan menggunakan pelat-pelat logam paralel dengan diameter ≤ 0.5 mm. Kenaikan resolusi dapat dilakukan dengan mengurangi jarak pemisah antara pelat-pelat logam (Khandpur,1989).

Monokromator digunakan agar sinar-X yang dihasilkan bersifat monokromatis (λ tunggal). Detektor yang digunakan adalah detektor semikonduktor. Ketika foton sinar-X menumbuk detektor, pasangan hole-elektron mengalami deformasi. Elektron kemudian mengumpul di elektroda dan menghasilkan pulsa listrik yang sebanding dengan energi sinar-X. Banyaknya pulsa menyatakan besarnya intensitas radiasi (Khandpur,1989).

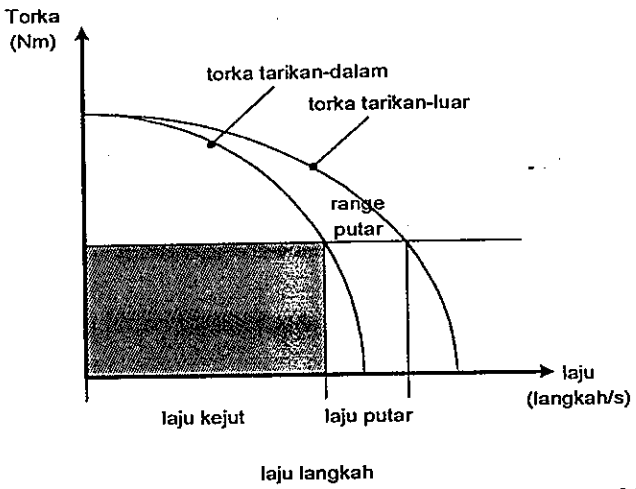
2.3 Motor Langkah

Motor langkah adalah motor khusus yang dapat mengubah sinyal listrik berupa pulsa gelombang kotak menjadi kenaikan sudut pada posisi tertentu. Motor langkah dapat berputar searah jarum jam, berlawanan arah jarum jam, berhenti dan berputar pada berbagai posisi.

2.3.1 Karakteristik Motor Langkah

Bila motor langkah diberi pulsa listrik maka motor akan berputar beberapa derajat pada arah tertentu tergantung banyaknya pulsa dan metode yang digunakan. Kecepatan motor langkah bertambah sebanding dengan banyaknya langkah per detik (Kosow,1991).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 2-3 Karakteristik motor langkah (Ryff,1994)

Karakteristik dari motor langkah ditunjukkan pada gambar 2-3. Kurva torka tarikan-dalam menunjukkan batas kecepatan motor langkah dapat berputar tanpa kehilangan langkah. Kurva torka tarikan-luar menunjukkan batas kecepatan maksimum motor langkah berputar. Putar (*slewing*) yaitu kondisi pada saat motor langkah berputar secara seragam, tanpa permulaan dan perhentian tiap langkah (Ryff,1994).

Agar motor langkah tidak kehilangan langkah maka motor langkah harus beroperasi pada daerah laju kejut. Pada laju langkah yang rendah maka torka dari motor langkah akan tinggi. Dengan demikian banyaknya pulsa yang diberikan akan sebanding dengan banyaknya langkah.

2.3.2 Jenis-jenis Motor Langkah

Berdasarkan sifat kemagnetan startor maupun rotornya, motor langkah dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu :

- Tipe reluktansi variabel (*Variable-reluctance*, VR)
- Tipe magnet permanen (*Permanent-magnet*, PM)

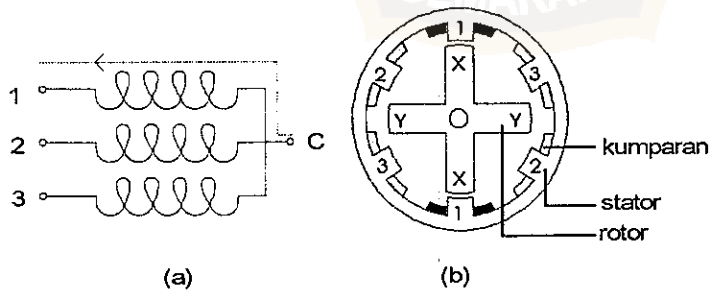
This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

a. Tipe Reluktansi Variabel (VR)

Pada tipe VR terdapat gigi-gigi yang berpasangan dan saling berhadapan. Jumlah gigi pada stator dan rotor tidak sama sehingga motor langkah dioperasikan dengan prinsip susunan magnetik selalu berusaha meminimalkan jarak celah dalam bidang magnetik antar gigi rotor dan stator.

Gambar 2-4.a menunjukkan skema kumparan motor langkah tipe VR dengan tiga kumparan dan satu terminal sekutu (*common*) yang terhubung dengan semua kumparan. Terminal sekutu biasanya disambungkan dengan tegangan *dc* positif dan ujung kumparan yang lain dihubungkan dengan tanah (*ground*) secara bergantian.

Gambar 2-4.b merupakan tampang lintang motor langkah dengan resolusi 30° per langkah. Motor langkah pada gambar 2-4 memiliki 4 gigi rotor dan 6 kutub stator, dengan, dengan tiap kumparan mengelilingi dua kutub yang berhadapan. Warna hitam pada kumparan menandakan bahwa kumparan tersebut sedang dialiri arus.

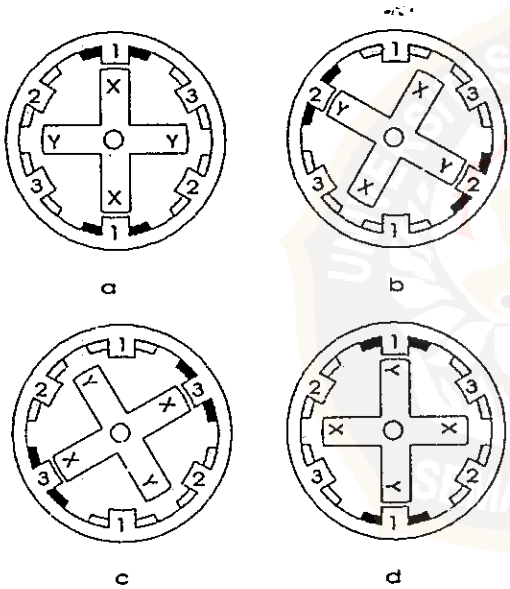


Gambar 2-4 Motor langkah tipe reluktansi variabel. (a) Skema kumparan motor, (b) Tampang lintang motor (Jones,1995)

Proses pergerakan dari motor langkah ditunjukkan pada gambar 2-5. Bila kumparan 1 dialiri arus searah, maka pada stator akan terbentuk medan magnet sepanjang kutub-kutub 1 yang saling berhadapan, sehingga rotor akan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

tertarik dan berubah posisinya yaitu gigi rotor X akan menuju ke posisi kutub 1 (gambar 2-5.a). Jika kemudian kumparan 2 dialiri arus, sedangkan kumparan 1 dan 3 dalam kondisi tidak dialiri arus, medan magnet akan terbentuk sepanjang kutub 2 sehingga gigi rotor Y akan tertarik menuju kutub 2 dan rotor akan berputar 30° searah jarum jam (gambar 2-5.b). Pergerakan sejauh 30° searah jarum jam akan diperoleh kembali dengan mematikan kumparan 2 dan menghidupkan kumparan 3 (gambar 2-5.c). Apabila kumparan 1 kembali dialiri arus (gambar 2-5.d) maka motor kembali berputar 30° searah jarum jam.



Gambar 2-5 Gerak motor langkah tipe VR (Jones, 1995)

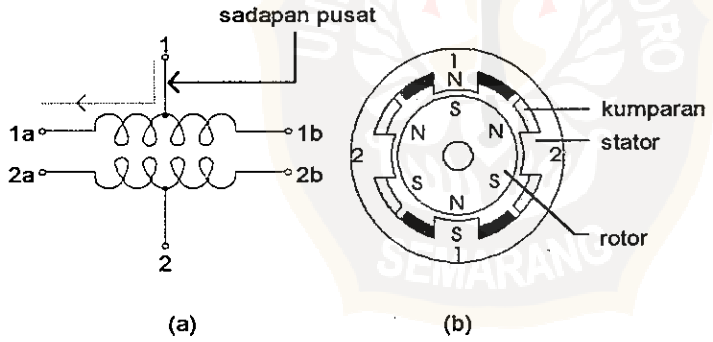
Dengan memberikan arus pada kumparan stator secara berurutan 1, 2, 3, 1, 2 dan seterusnya, motor akan berputar searah jarum jam dengan sudut putar sebesar 30°. Jika urutannya dibalik, yaitu 1, 3, 2, 1 dan seterusnya, maka motor langkah akan berputar berlawanan arah jarum jam.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

b. Tipe Magnet Permanen (PM)

Perbedaan antara tipe VR dan tipe PM yaitu rotor pada motor langkah tipe PM terbuat dari magnet permanen, sehingga torka pada tipe PM lebih kuat daripada tipe VR. Berdasarkan kumparannya, tipe PM dibedakan menjadi dua yaitu unipolar dan bipolar.

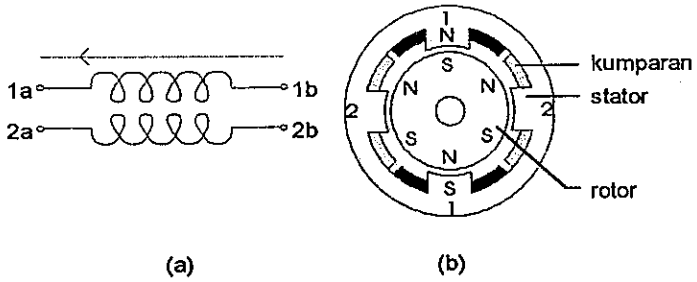
Pada PM unipolar terdapat 6 kabel dengan sadapan pusat (*center tap*) tiap satu pasang kumparan (gambar 2-6.a). Dalam pemakaian, sadapan pusat kumparan dihubungkan tegangan *dc* positif dan dua ujung kumparan lainnya dihubungan dengan tanah. Gambar 2-6. b menunjukkan tampang lintang motor tipe PM yang terdiri dari 4 kutub strator dan 6 kutub rotor dengan sudut langkah sebesar 30° per langkah.



Gambar 2-6 Motor langkah magnet permanen unipolar. (a) Skema kumparan, (b) tampang lintang motor (Jones, 1995)

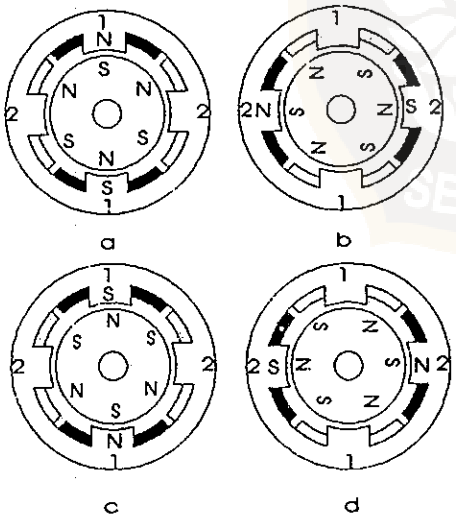
Berbeda dengan unipolar, pada bipolar magnet permanen tidak terdapat sadapan pusat, sehingga dalam pemakaian ujung kumparan yang satu dihubungkan dengan tegangan *dc* positif dan ujung yang lainnya dihubungkan dengan tanah, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2-7.a.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 2-7 Motor langkah magnet permanen bipolar. (a) Skema kumparan, (b) tampang lintang motor (Jones, 1995)

Apabila pada ujung kumparan 1a dihubungkan dengan tanah dan sadapan pusat (atau 1b untuk bipolar) dihubungkan dengan tegangan positip maka arus akan mengalir dari sadapan pusat/1b ke 1a, sehingga rotor akan berputar 30° searah jarum jam. Gambar 2-8 menunjukkan perputaran pada motor langkah tipe PM searah jarum jam dengan urutan pensaklaran 1a 2a 1b 2b 1a dan seterusnya.



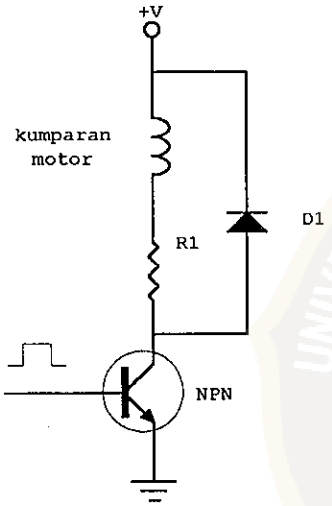
Gambar 2-8. Gerak motor langkah tipe PM (Jones, 1995)

2.3.3 Penggerak Motor Langkah

Unjuk kerja motor langkah sangat bergantung pada sistem penggeraknya. Untai penggerak sederhana (gambar 2-9) dapat digunakan untuk

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

menggerakan masing-masing kumparan stator. Arus yang melewati kumparan akan mengalami kerugian karena adanya gaya gerak listrik balik yang dibangkitkan oleh kumparan tersebut. Hal ini mencegah arus untuk mencapai nilai dasarnya, terutama untuk laju langkah yang besar. Untuk mengatasi masalah ini, tegangan motor dapat diperbesar. Tetapi untuk mencegah terjadinya panas yang berlebihan pada motor, digunakan resistor pembatas (Ibrahim, 1996).



Gambar 2-9 Untai penggerak motor langkah (Ibrahim, 1996)

Transistor pada gambar 2-9 memberikan penguatan arus yang dibutuhkan untuk menggerakkan motor, sedangkan masukan dapat dibebani minimum. Dengan demikian motor dapat dihubungkan dengan IC TTL.

2.4 Roda Gigi

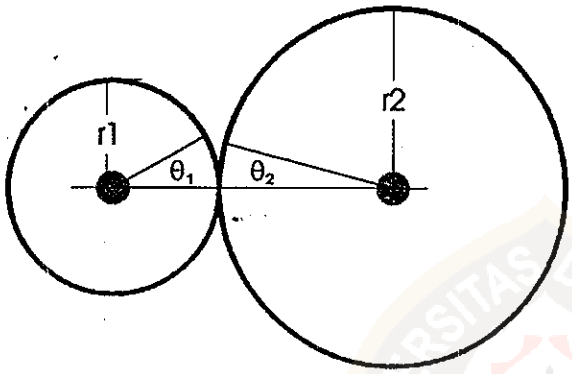
Diasumsikan dua buah roda gigi dalam keadaan ideal, artinya roda giginya tegar, gigi-giginya bertautan sempurna, dan tidak memiliki inersia. Jadi

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

jarak perjalanan keliling gigi yang satu adalah sama dengan perjalanan keliling gigi yang lain, yaitu :

$$r_1\theta_1 = r_2\theta_2 \qquad (2\text{-}2)$$

dengan r_1 dan r_2 adalah jari-jari roda gigi, θ_1 dan θ_2 adalah sudut putar roda gigi seperti yang ditunjukkan pada gambar 2-10 (Philips,Harbor,1998).



Gambar 2-10 Rangkaian roda gigi

Apabila jumlah putaran per satuan waktu poros pertama adalah n_1 dan jumlah putaran per satuan waktu poros kedua n_2, maka perbandingan transmisi adalah :

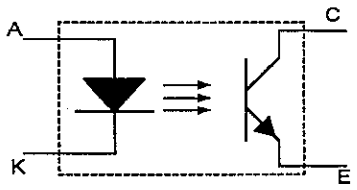
$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} \qquad (2\text{-}3)$$

dengan z_1 dan z_2 menunjukkan jumlah gigi masing-masing pada roda gigi pertama dan roda gigi kedua (Stolk,1994).

2.5 Isolator Opto

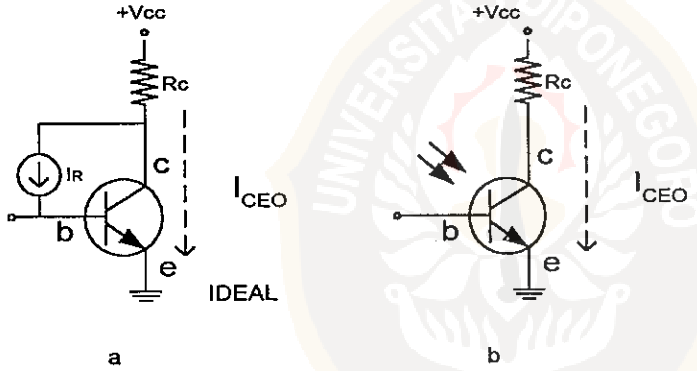
Isolator opto adalah saklar foto-elektrik yang terdiri dari pemancar cahaya dan fotodetektor. Isolator opto biasanya terdiri dari sebuah LED dan sebuah fototransistor, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2-11.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 2-11 Isolator opto (Ibrahim,1996)

Fototransistor merupakan transistor yang peka terhadap cahaya. Fototransistor dibuat dengan membuka sedikit sambungan kolektor untuk diberi cahaya. Pada Isolator opto, fototransistor biasanya dioperasikan dengan basis terbuka. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan sensitivitas maksimum bila dikenai cahaya (Malvino,1994).



Gambar 2-12 Transistor dengan basis terbuka. (a) arus balik paralel dengan dioda kolektor (b) fototransistor (Malvino,1994)

Sebuah transistor dengan basis terbuka mempunyai arus kolektor yang kecil yang sebagian disebabkan oleh panas yang dihasilkan pembawa muatan minoritas. Andaikan arus balik berperilaku sebagai sumber arus ideal yang dipasang paralel dengan sambungan kolektor-basis dari sebuah transistor ideal, karena kawat penghubung basis terbuka, semua arus balik diperkuat ke dalam basis dari transistor (Gambar 2-12.a), sehingga arus kolektor menjadi

$$I_{CEO} = \beta_{dc} I_R \qquad (2\text{-}4)$$

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dengan I_{CEO} adalah arus kolektor dengan basis terbuka, β_{dc} faktor penguatan arus, dan I_R merupakan arus balik paralel.

Dioda kolektor sensitif baik terhadap cahaya maupun terhadap panas. Bila cahaya mengenai sambungan kolektor-basis maka I_R akan bertambah sebanding dengan bertambahnya intensitas cahaya, sehingga arus I_{CEO} juga akan bertambah (Malvino,1994).

2.6 Pengendali Mikro

Pengendali mikro 8031 merupakan mikrokomputer serpih tunggal delapan bit yang termasuk keluarga MCS 51. Bagian utama pengendali mikro 8031 terdiri dari mikroprosesor, memori, dan masukan dan keluaran.

2.6.1 Mikroprosesor

Fungsi dari mikroprosesor adalah mengatur pengendali mikro dan melaksanakan perintah-perintah sebuah program. Mikroprosesor membaca instruksi dari memori dan melaksanakan instruksi tersebut. Mikroprosesor terdiri dari tiga bagian : Unit logika aritmatika (*aritmetic logic unit*, ALU), pewaktuan dan kendali (T/C) dan register (Barnett,1995).

Unit logika aritmatika serta blok pewaktuan dan kendali membentuk pusat kendali pada sistem komputer. Pada keluaran register, ALU memberikan hasil operasi yang diperintahkan melalui isi register masukan. Bagian pewaktuan dan kendali berfungsi untuk menyelaraskan komputer, serta mengarahkan berbagai operasi (Halsall,1995).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

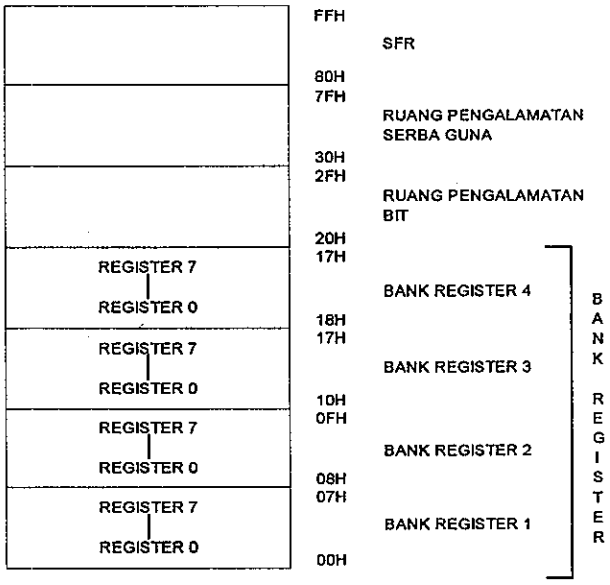
2.6.2 Memori

Fungsi dari memori yaitu menyimpan program. Program berisi perintah-perintah yang akan dijalankan oleh mikroprosesor. Fungsi kedua dari memori adalah menyediakan data yang dibutuhkan untuk melakukan suatu operasi (Barnett,1995).

Terdapat dua jenis memori : RAM (*Random Access Memory*) dan ROM (*Read Only Memory*). RAM adalah memori yang dapat dibaca dan ditulisi. Data dalam RAM akan terhapus bila catu daya dihilangkan. Karena RAM bersifat *volatile*, maka RAM hanya digunakan untuk menyimpan data sementara. ROM merupakan memori yang hanya dapat dibaca. Data dalam ROM tidak akan terhapus meskipun catu daya diputuskan, sehingga ROM digunakan untuk menyimpan program.

Di dalam pengendali mikro 8031 terdapat RAM internal 128 *byte*. Memori data internal dibagi menjadi empat ruas, seperti yang dipetakan pada gambar 2-13. Tigapuluh dua *byte* paling bawah dikelompokkan dalam empat bank register, dengan tiap bank terdiri dari delapan register yaitu R0 sampai R7. Ruas alamat 20H sampai 2FH merupakan ruang pengalamatan bit, yang dapat dialamati per *bit* ataupun *byte*. Ruas selanjutnya (30 H sampai 7FH) dapat digunakan untuk peyimpanan serba guna dengan berbagai ukuran *byte*. Ruas paling atas (80h sampai FFH) adalah ruang SFR (*Special Function Register*). SFR berisi penahan *port*, pengatur waktu (*timer*), pengontrol periferal, dan lain-lain.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 2-13 Denah memori data internal (Barnet,1995)

Pengendali mikro 8031 tidak memiliki ROM didalamnya, maka untuk menyimpan program digunakan EPROM luar yang berhubungan dengan pengendali mikro melalui *port* paralelnya (Malik dan Anistardi,1999).

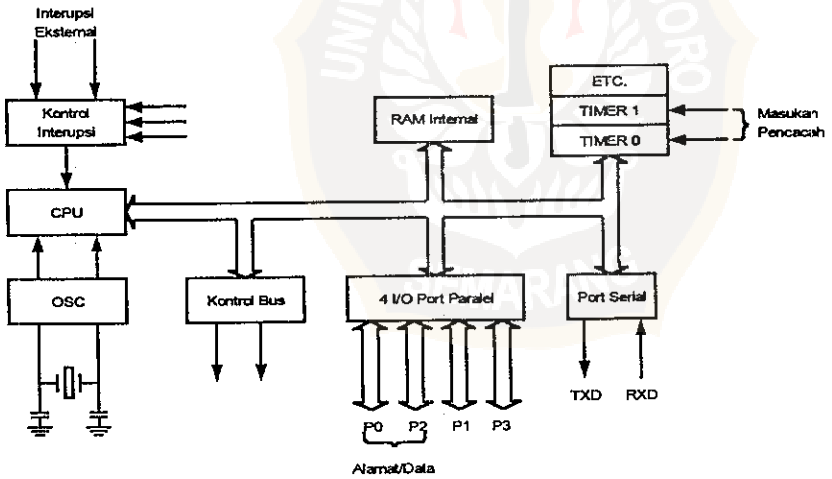
2.6.3 Masukan dan Keluaran

Peralatan masukan dan keluaran (*Input/Output*, I/O) memungkinkan pengendali mikro memindahkan data ke dan dari sistem pengendali mikro. Pengendali mikro 8031 menyediakan dua macam perantara I/O, yaitu *port* serial (UART) dan *port* paralel (PIO). UART (*Universal Asynchronous receiver-transmitter*) adalah perantara serial universal. PIO (*Paralel Input Output*) merupakan perantara untuk hubungan data dalam format paralel. Pada pengendali mikro 8031 terdapat empat buah *port* masukan/keluaran yang dapat diprogram, yang menyediakan perantaraan masukan dan keluaran dasar untuk data delapan *bit* (Malik dan Anistardi,1999).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Blok diagram pengendali mikro 8031 ditunjukkan pada gambar 2-14. Selain tiga komponen utama diatas, pada pengendali mikro 8031 dilengkapi dengan :

- Osilator internal dan rangkaian pengatur waktu
- Dua buah pengatur waktu/pencacah 16 *bit*
- Lima buah jalur interupsi (dua buah interupsi eksternal dan tiga buah interupsi internal)
- Kemampuan melaksanakan operasi perkalian, pembagian dan operasi boolean (*bit*).
- Kecepatan pelaksanaan instruksi per siklus satu mikrodetik pada frekuensi *clock* 12 MHz (Malik dan Anistardi,1999).



Gambar 2-14 Blok diagram pengendali mikro 8031 (Malik dan Anistardi,1999)

2.7 Perangkat Lunak

Komputer dapat disesuaikan untuk penerapan tertentu, dengan cara mengatur urutan operasi yang diperlukan untuk melaksanakan tugas yang

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

diinginkan. Sekelompok instruksi yang memberitahukan komputer untuk melaksanakan suatu tugas tertentu disebut program (Halsall,1995).

Instruksi-instruksi perangkat lunak berbeda untuk masing-masing jenis pengendali mikro. Pengendali mikro Intel 8031 memiliki 256 perangkat instruksi yang dapat dibagi menjadi lima kelompok, yaitu :

- Instruksi transfer data

  Instruksi transfer data digunakan untuk memindahkan data antara register-register, memori-memori, register-memori, antarmuka-register, dan antarmuka-memori. Yang termasuk instruksi transfer data yaitu : MOV, MOVX, MOVC.

- Instruksi Aritmatika

  Instruksi ini melaksanakan operasi aritmatika yang meliputi penjumlahan, pengurangan, penambahan satu (*increment*), pengurangan satu (*decrement*), perkalian dan pembagian. Instruksi ADD, SUBB, MUL, DIV, INC, dan DEC termasuk dalam instruksi aritmatika.

- Instruksi logika dan manipulasi *bit*

  Melaksanakan operasi logika AND, OR, XOR, perbandingan, pergeseran, dan komplemen data. Contoh instruksi logika dan manipulasi *bit* adalah instruksi ANL, ORL, RL dan RR.

- Instruksi percabangan

  Instruksi ini mengubah urutan normal pelaksanaan suatu program. Dengan instruksi percabangan program yang sedang dilaksanakan akan mencabang ke suatu alamat tertentu. Instruksi percabangan terdiri atas dua bagian yaitu

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

percabangan bersyarat dan percabangan tanpa syarat. Yang termasuk instruksi percabangan antara lain : CJNE, DJNZ, JB, SJMP.

- Instruksi stack, I/O dan kontrol

  Digunakan untuk mengatur penggunaan stack, membaca dan menulis *port* I/O, serta pengontrolan-pengontrolan. Instruksi NOP, RET, PUSH dan POP termasuk dalam jenis instruksi ini.

Bentuk umum semua instruksi dalam assembler intel 8031 dapat dituliskan sebagai berikut :

[*Label*:] *Mnemonic* [*Operand*][,*Operand*][,*Operand*] [;Komentar]

dengan jumlah *operand* tergantung pada tipe *mnemonic* (Malik dan Anistardi,1999).

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)