BAB II

KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

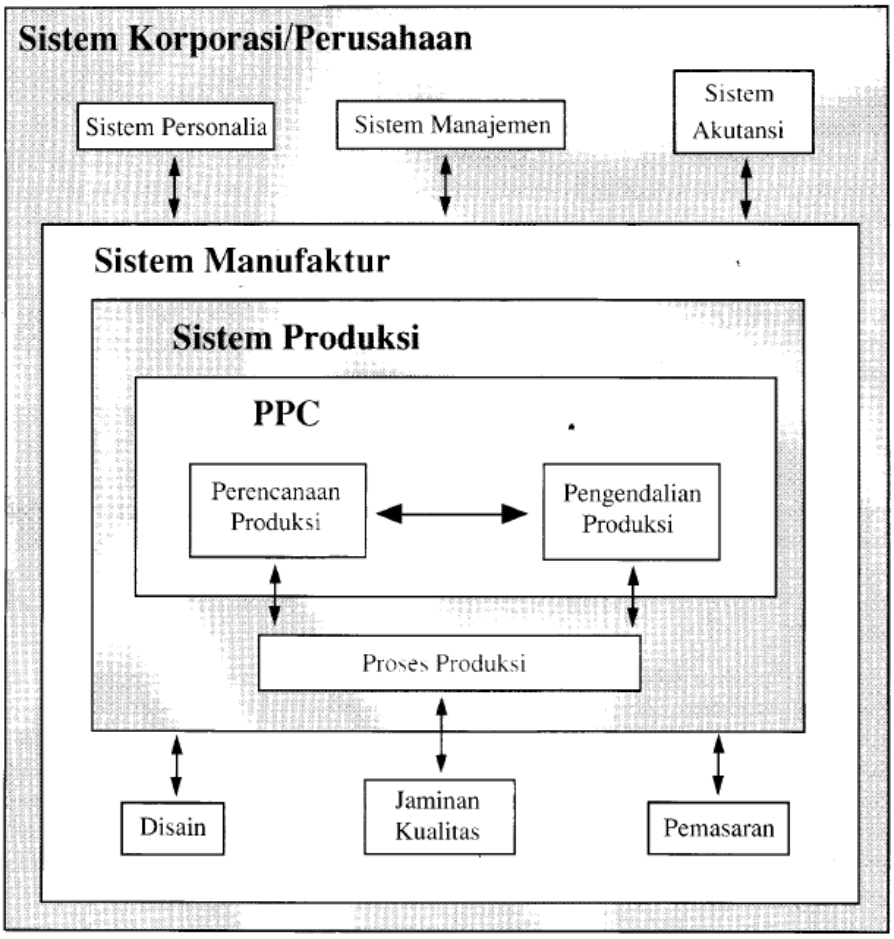
2.1. KERANGKA TEORITIK

2.1.1. Produksi

Proses produksi adalah aktivitas bagaimana membuat produk jadi dari bahan baku yang melibatkan mesin, energi, pengetahuan teknis, dan lain-lain. Proses produksi merupakan tindakan nyata dan dapat dilihat[1]. Proses produksi terdiri atas beberapa subproses produksi, contohnya adalah proses pengolahan bahan baku menjadi sebuah komponen, proses perakitan komponen menjadi produk jadi *assembly*.

Didalam Proses roduksi terdapat Perencanaan dan pengendalian produksi (PPC) , yaitu aktivitas bagaimana mengelola proses produksi tersebut. PPC merupakan tindakan manajemen yang sifatnya abstrak (tidak dapat dilihat secara nyata). Sistem komputer barangkali merupakan analogi yang tepat untuk sistem produksi. Proses produksi adalah perangkat kerasnya (*hardware*) dan PPC adalah perangkat lunaknya (*software*). seperti yang ditunjukan pada Gambar 2.1

[1] Teguh Baroto, Perencanaan dan Pengendalian Proses Produksi, 2002, Ghalia Indonesia, hlm. 13



Gambar 2.1 Kedudukan PPC Dalam Sistem Perusahaan

Perencanaan dan pengendalian produksi juga sering disebut sistem produksi. Bila PPC juga disebut sistem produksi, maka pengertian sistem produksi berarti ada dua, yaitu:

1. Suatu sistem untuk membuat produk (mengubah bahan baku menjadi barang) yang melibatkan fungsi manajemen (yang bersifat abstrak) untuk merencanakan dan mengendalikan proses pembuatan.[2]

[2] Teguh Baroto, Perencanaan dan Pengendalian Proses Produksi, 2002, Ghalia Indonesia, hlm. 14

2. Suatu teknik untuk merencanakan dan mengendalikan produksi (bersifat abstrak) dan tidak membahas proses pembuatan produk.

Perencanaan dan pengendalian produksi (PPC) pada industri manufactur apa pun akan memiliki fungsi yang sama. Fungsi atau aktivitas-aktivitas yang ditangani oleh departemen (PPC) atau PPIC secara umum adalah sebagai berikut.

1. Mengelola pesanan (*order*) dari pelanggan. Para pelanggan memasukkan pesanan-pesanan untuk berbagai produk. Pesanan-pesanan ini dimasukkan dalam jadwal produksi utama,ini bila jenis produksinya adalah *made to stock*.
2. Meramalkan permintaan. Perusahaan biasanya berusaha memproduksi secara lebih independen terhadap fluktuasi permintaan. Permintaan ini perlu diramalkan agar scenario produksi dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan tersebut. Permintaan ini harus dilakukan bila tipe produksinya adalah *made to stock.*
3. Mengelola persediaan. Tindakan pengelolaan persediaan berupa melakukan transaksi persediaan, membuat kebijakan persediaan penganan. Kebijakan kuantitas pesanan produksi, kebijakan frequensi dan periode pemesanan, mengukur performasi keuangan dari kebijakan yang dibuat.
4. Menyusun rencana agregat (penyesuaian permintaan dengan kapasitas). Pesanan pelanggan dan atau ramalan permintaan harus dikompromikan dengan sumber daya perusahaan (fasilitas, mesin, tenaga kerja, keuangan, dan lain-lain). Rencana agregat bertujuan

untuk membuat scenario pembebanan kerja untuk mesin dan tenaga kerja (regular, lembur, dan subkontrak) secara optimal untuk keseluruhan produk dan sumber daya secara terpadu (tidak per produk).

5. Membuat jadwal induk produksi (JIP). JIP adalah suatu rencana terperinci mengenai apa dan berapa unit yang harus diproduksi pada suatu periode tertentu untuk setiap item produksi. JIP dibuat dengan cara (salah satunya) memecah (disagregat) rencana agregat ke dalam rencana produksi (apa, kapan, dan berapa) yang akan direalisasikan. JIP ini apabila telah dikoorinasikan dengan seluruh departemen akan jadi dasar dalam PPC. JIP ini akan di-*'review'* secara periodic atau bila ada kasus. JIP ini dapat berubah bila ada hal yang harus diakomodasikan.
6. Merencanakan kebutuhan. JIP yang telah berisi apa dan berapa yang harus dibuat selanjutnya harus diterjemahkan kedalam kebutuhan komponen. sub-*assembly,* dan bahan penunjang untuk penyelesaian produk. Perencanaan kebutuhan material bertujuan untuk menentukan , apa, berapa, dan kapan komponen , sub-*assembly,* dan bahan penunjang yang harus disiapkan. Untuk membuat perencanaan kebutuhan diperlukan informasi lain berupa struktur produk (*bill of material)* dan catatan persediaan. Bila hal ini belum ada, maka tugas departemen PPC untuk membuatnya.
7. Melakukan penjadwalan pada mesin atau fasilitas produksi. Penjadwalan ini meliputi urutan pengerjaan, waktu penyelesaian

pesanan, kebutuhan waktu penyelesaian, perioritas pengerjaan, dan lain-lainnya.

8. Monitoring dan pelaporan pembebanan kerja disbanding kapasitas produksi. Kemajuan tahap demi tahap dimonitor dan dibuat laporannya untuk dianalisis. Apakah pelaksanaan sesuai rencana yang dibuat?
9. Evaluasi scenario pembebanan dan kapasitas. Bila realisasi tidak sesuai rencana, maka rencana agregat, JIP, dan penjadwalan dapat diubah/disesuaikan kebutuhan.untuk jangka panjang, evaluasi ini dapat digunakan untuk mengubah (menambah) kapasitas produksi.[3]

Dengan adanya jadwal induk produksi, kegiatan produksi akan memiliki tetapan yang jelas mengenai berapa jumlah barang yang akan diproduksi, berapa banyak persediaan stok barang yang dibutuhkan dan seberapa cepat proses produksi akan dilakukan. Contoh jadwal induk produksi dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 2.1 contoh jadwal induk produksi

Produk	Spesifikasi	Rencana Produksi (unit) untuk bulan januari			
		Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
A		100		200	50
B		200		200	200
C	Tipe VIP		300		100
D	Tipe Biasa	200	400	100	

[3] Teguh Baroto, Perencanaan dan Pengendalian Proses Produksi, 2002, Ghalia Indonesia, hlm. 13

2.1.2. Penjadwalan

Pejadwalan (*schedulling)* adalah tindakan penentuan periode waktu untuk masing – masing pekerjaan dalam proses produksi. **Jadwal produksi** (*production schedule)* adalah rencana penentuan waktu dan volume pekerjaan-pekerjaan produksi[4]. Sebagai contoh, jadwal produksi untuk untuk sebuah sepeda dapat terdiri atas waktu dua jam untuk perakitan setiap rangka dan satu jam untuk perakitan setiap roda. Penjadwalan adalah suatu hal yang bermanfaat karena akan menentukan jumlah produksi yang diharapkan yang seharusnya dapat dicapai di setiap stasiun kerja selama satu hari atau satu minggu. Oleh sebab itu, masing-masing karyawan harus memahami hal-hal yang diharapkan. Lebih jauh, Penjadwalan juga memungkinkan para manager dapat meramalkan berapa banyak produk yang akan diproduksi hingga akhir hari, minggu, atau bulan. Jika sebuah perusahaan tidak mampu memenuhi jadwal produksinya, maka perusahaan tersebut tidak akan dapat memenuhi pesanan para pelanggannya secara tepat waktu dan akibatnya akan kehilangan para pelanggannya.

2.1.3. Kehilangan Waktu Produksi (*Loss Time Productions)*

Untuk menghindari *over* produksi ,meminimalkan lead time , dan memaksimalkan mendistribusian produksi, maka dibuat sebuah rencana untuk menetapkan tingkat dimana harus memproduksi, di pabrik ini disebut juga dengan *takt time* produksi. takt time diukur dengan perhitungan:

---

[4]Ali akbar yulianto,jeff Madura,krista,Introduction to business Pengantar bisnis edisi 4, 2007,salemba 4, hlm.531

jam kerja per *shift*/tingkat permintaan konsumen per shift = detik/ item

sebagai contoh , 27.000detik /55 item = 59 detik/item[5]

kehilangan waktu produksi akan terjadi saat suatu item produk diproduksi melebihi dari waktu takt time yang ditentukan.

Contoh , suatau mesin x mengeluarkan produknya setiap 5 detik itu berarti produk x memiliki takt time 5 detik/item maka jika mesin x mengeluarkan produknya dalam waktu 17 detik, terjadi kehilangan waktu selama 12 detik dari *takt time* yang ditentukan, 12 detik didapat dari waktu pembuatan produk pada waktu *actual product - takt time* yang ditetapkan. Jika kehilangan waktu banyak terjadi pada saat proses produksi maka produsen kehilangan produk untuk memenuhi permintaan pasar, sehingga berdampak pada kerugian.

$$\text{LTP (}\textit{loss time productions}\text{)} = T_{actual} - T_{takt}$$

Dengan:

LTP = kehilangan waktu produksi

T_{actual} = waktu *real* 1 item diproduksi saat proses terjadi

T_{takt} = Takt time produksi

Untuk melakukan proses pemerataan berdasarkan jenis produk berarti membuat item dalam kuantitas kecil sepanjang hari, yang berarti berganti-ganti dari

[5] Robert M. Patty, Michael A. Denton The End of Project Overruns: Lean and Beyond for Engineering, Procurement and contruction,2010, Universal-Publishers, **hal.**197

satu produk ke produk lain. Terkadang ada sejumlah waktu yang terkait dengan pergantian material, perubahan *fixture*, dan lain sebagainya. Proses pergantian (*changeover)* menyebabkan waktu produksi yang hilang.[6] Jika proses pergantian tidak distandarisasi dan tidak tepat, sejumlah besar pergatian akan menyebabkan hilangnya produksi dan jadwal akan meleset. Dari prespektif produksi massal, setiap waktu produksi yang hilang merupakan hal yang buruk.[7]

Didalam proses perhitungan produksi sering kali dilakukan evaluasi berapa menit waktu produksi yang hilang tiap harinya (*downtime analisys*). Dengan demikian, kepala bagian produksi dapat melakukan pengawasan mengapa waktu terbuang.[8]

2.1.4. Dampak Teknologi terhadap Penjadwalan Produksi

Banyak perusahaan menggunakan teknologi, untuk meningkatkan penjadwalan produksinya. Sebagai contoh, Weyercrhacuser (perusahaan pembuat pintu) memperkenankan para pelangganya mengakses situs web perusahaan dimana mereka dapat menyebutkan spesifikasi pintu yang mereka inginkan. Dan selanjutnya langsung menerima harga dari pintu dengan spesifikasi yang mereka inginkan.

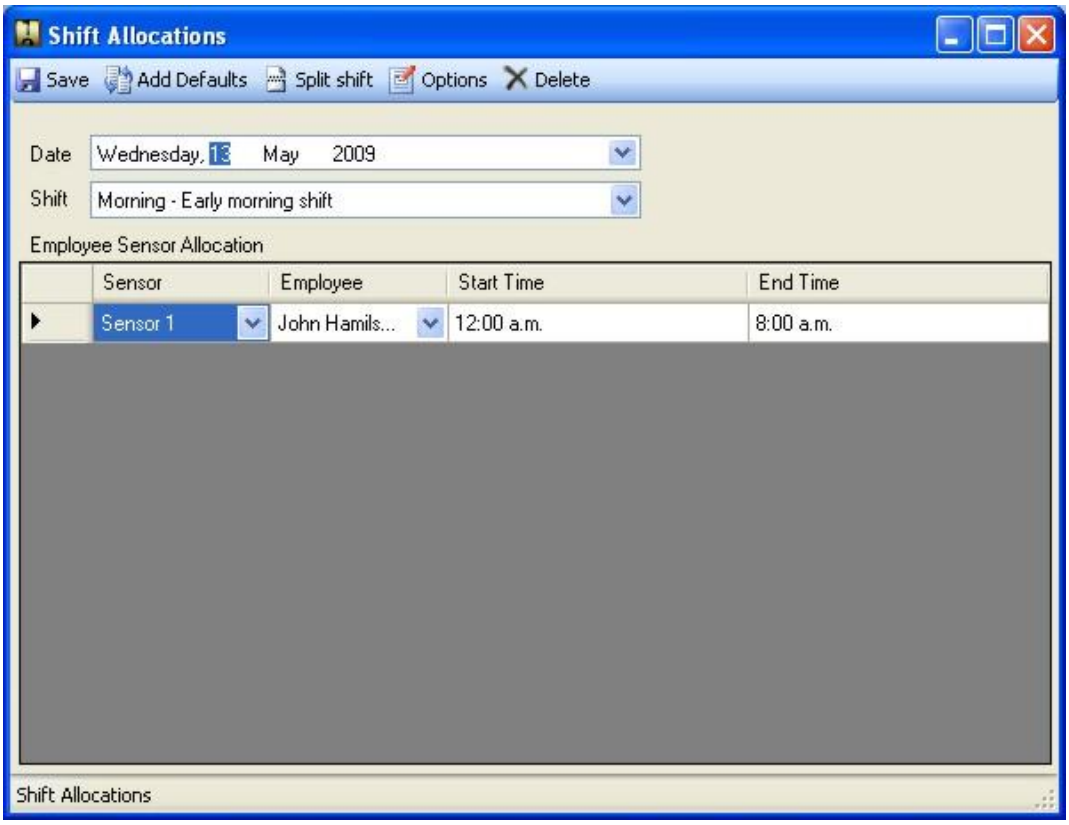
Penjadwalan produksi juga sedang ditingkatkan melalui sistem berbasis computer yang disebut sistem perencanaan sumber daya perusahaan *(enterprise*

---

[6] Jeffrey Liker,The Toyota way fieldbook,2007, erlangga,hlm.156
[7]Ali akbar yulianto,jeff Madura,krista,Introduction to business Pengantar bisnis edisi 4, 2007,salemba 4, hlm.531
[8] Adi Kusrianto, Mengaplikasikan Formula dan Fungsi, elex media komputindo hlm.17-18

resource planning-ERP). Paket peranti lunak yang kompleks ini menghubungkan sistem computer dari berbagai departemen. Tujuannya adalah otomatisasi akutansi, produksi, penerimaan pesaanan, dan proses-proses dasar bisnis lainnya. ERP mencapai tujuan ini dengan mencatat setiap transaksi, mulai dari penerimaan pesanan hingga mengirimkan produk jadi, dan memperbaharui sistem secara keseluruhan. Aplikasi yang praktis ini memungkinkan para pelanggan menempatkan pesanan (baik melalui saluran-saluran penjualan secara tradisional maupun secaara elektronik) yang selanjutnya secara otomatis akan menjadwalkan hal-hal tersebut dalam lini produksi, menyesuaikan persediaan bahan baku, dan jadwal pengiriman[9]. Banyak aplikasi-aplikasi yang yang dibuat dengan tujuan membantu mengoptimalkan proses produksi. Dengan bantuan sensor yang ada pada mesin-mesin produksi dijadikan inputan yang diolah oleh aplikasi yang dibuat. Data yang diambil akan disimpan pada database untuk keperluan produksi. Salah satu jenis aplikasi yang digunakan dalam membantu produksi dapat dilihat pada Gambar 2.2.

[9] Ali akbar yulianto,jeff Madura,krista,Introduction to business Pengantar bisnis edisi 4, 2007,salemba 4, hlm.531



Gambar 2.2 Software penghitung produksi[10]

2.1.5. Ban Berjalan (*Conveyor*)

Mesin yang disusun berdasarkan urutan produksi suatu produk,dan bagian yang berada dalam proses produksi terhubung oleh ssuatu alat yang disebut *moving conveyor belt* atau *the assembly line.* Dengan cara ini,yang bergerak bukan lagi manusia, melainkan produk. Sebelum ada alat ini, manusia yang harus bergerak ke sana ke mari, sedangkan produk tetap berada di tempat yang sama[11]. Ban berjalan (*conveyor*) adalah ban atau sabuk yang terhubung ke dua atau lebih katrol yang berputar yang digunakan untuk mengangkut material. Satu atau

[10] http://www.wincounter.com/production_module.aspx: diakses pada selasa 06/01/2014
[11] Budi purnawanto, Manajement sdm berbasis proses, 2010, Grasindo, hlm. 5

lebih katrol terhubung ke generator sehingga akan menggerakkan rangkaian ban atau sabuk tersebut[12]. Konvayer belt digunakan dalam pendistribusian barang sehingga jumlah barang yang lewat dapat digunakan dalam perhitungan jumlah produksi. Contoh penggunaan konvayer untuk memindahkan produk dapat dilihat pada Gambar 2.3

Gambar 2.3 Produk yang dipindahkan melalui konvayer[13]

2.1.6. Sensor

Sensor adalah jenis tranduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau

---

[12] http://id.wikipedia.org/wiki/Ban_berjalan: diakses pada senin 05/01/2014 pukul 08:21
[13] "final line production", google.com, diakses pada: 08/01/2014 pukul 07:47

pengendalian.Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya, sensor suhu, dan sensor tekanan[14]. D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan dan sebagainya. Salah satu jenis sensor adalah sensor cahaya.

2.1.6.1. Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Prinsip kerja alat ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron.

jenis-jenis sensor cahaya, di antaranya:

1. Detektor kimiawi, seperti pelat fotografis, dimana mmolekul *silver halida* dibagi menjadi sebuah atom perak metalik dan atom halogen. Pengembang fotografis menyebabkan terbaginya molekul yang berdekatkan secara sama.
2. Fotoresistor atau *Light Dependent Resistor* (LDR) yang berubah resistansinya ketika dikenai cahaya
3. Sel fotovoltaik atau sel matahari yang menghasilkan tegangan dan memberikan arus listrik ketika dikenai cahaya
4. Fotodioda yang dapat beroperasi pada mode fotovoltaik maupun fotokonduktif

[14] Tim fakultas teknik universitas negri Yogyakarta, Sensor dan Tranduser, 2003, hlm.6

5. Tabung fotomultiplier yang mengandung fotokatoda yang memancarkan elektron ketika dikenai cahaya, kemudian elektron-elektron tersebut akan dikuatkan dengan rantai *dynode*.
6. Tabung cahaya yang mengandung fotokatoda yang memancarkan elektron ketika dikenai cahaya, dan umumnya bersifat sebagai fotoresistor.
7. Fototransistor menggabungkan salah satu dari metode penyensoran
8. Detektor optis yang berlaku seperti termometer, secara murni tanggap terhadap pengaruh panas dari radiasi yang masuk, seperti detektor piroelektrik, sel Golay, termokopel, dan termistor, tapi kedua yang terakhir kurang sensitif.
9. *Detektor cryogenic* cuku tanggap untuk mengukur energi dari sinar-x tunggal, serta foton cahaya terlihat dan dekat dengan inframerah (Enss 2005).[15]

2.1.7. Dioda Foto

Dioda foto adalah jenis dioda yang berfungsi mendeteksi cahaya. Berbeda dengan diode biasa, komponen elektronika ini akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Cahaya yang dapat dideteksi oleh diode foto ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak,ultra ungu sampai dengan sinar-X. Aplikasi diode foto mulai dari penghitung kendaraan di jalan umum secara otomatis, pengukur cahaya pada

[15] http://id.wikipedia.org/wiki/Sensor_cahaya diakses pada: selasa 06/01/2014 pukul 07:54

kamera serta beberapa peralatan di bidang medis.[16] Simbol dari photodiode dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Gambar 2.4 Simbol Dari Dioda Foto

2.1.8. Laser

Laser adalah kependekan dari "*light amplication bystimulated emission of radiation"* pembesaran cahaya yang terjadi karena emisi radiasi yang terus menerus.[17]

2.1.8.1. Cahaya Laser

Pada umumnya cahaya yang kita lihat adalah campuran berbagai panjang gelombang atau warna yang berbeda-beda. Karena atom biasanya mengeluarkan cahaya secara acak, gelombang cahaya yang dihasilkannya juga tidak serempak. Dua factor tersebut berarti bahwa cahaya biasa adalah campuran berbagai jenis gelombang. Namun, cahaya laser berbeda. Cahaya laser tidak mengandung banyak gelombang ,tetapi hanya satu gelombang. Tidak hanya itu. Gelombang-gelombang tersebut juga "koheren" , yang berarti bahwa gelombang-gelombang itu persis serempak atau seirama.

---

[16] http://id.wikipedia.org/wiki/dioda foto diakses pada: selasa 06/01/2014 pukul 07:54
[17] David Burnie, Jendela iptek seri 2:Cahaya,PT Balai Pustaka (Persero), hlm.56

Gambar 2.5 Cahaya Laser[18]

2.1.9. Pengenalan Penguat Operasional

Bebagai upaya dilakukan para ilmuwan untuk membuat rangkaian elektronika menjadi sekecil mungkin, namun masih dapat diperbaiki dengan mudah jika terjadi kerusakan pada komponen-komponennya. Salah satu dari perwujudan keinginan dan kekompakan sekumpulan rangkaian elektronik menjadi satu keping IC adalah penguat operasional. Penguat operasional (*operasional amplifier)* adalah chip yang umumnya digunakan untuk penguat sinyal yang nilai penguatannya dapat dikontrol melalui penggunaan ristor dan komponen lainnya. Umumnya op amp terdiri atas 2 input dengan 1 output. Keluaran dari penguat adalah

$$v_{o,}v_o = A\ (v^+ - v^-).$$

Dengan :

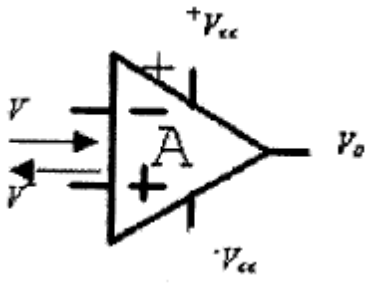
A adalah penguatan tegangan *open loop* dari amplifier

[18] www.google.com"laser' diakses pada hari senin 12/01/2015 pukul 08:32

v^+ adalah tegangan input *noninverting*

v^- adalah tegangan input inverting

$v^+ \; dan \; v^-$ adalah tegangan node terhadap ground. Umumnya penguatan tegangan open loop dalam order $10^5 - 10^6$. Biasanya sebuah resistor diletakkan diantara node output dan input inverting untuk menyediakan *feedback* dan penguatan yang dapat diatur. Gambar 2.3 menampilkan simbol dari op amp.[19]



Gambar 2.6 Simbol Dari Op Amp

2.1.10. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah computer kecil ("*special purpose computer* ") di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, port *input/ output*, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program[20]. Mikrokontroler memilki berbagai versi , salah satu

[19] Widodo Budiharto & Sigit Firmansyah,Elektronika Digital + mikroprosesor,ANDI Yogyakarta,hlm. 139 -140
[20] Heri Adrianto,Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 menggunakan Bahasa c,2013,INFORMATIKA,hlm. 1

yang terkenal saat ini ialah mkrokontroler dari ATMEL yaitu mikrokontroler AVR(www.atmel.com).

Mikrokontroler AVR merupakan pengontrol utama standar industri dan riset saat ini. Hal ini dikarenakan berbagai kelebihan yang dimilikinya dibandingkan mikroprosesor, Antara lain murah, dukungan software dan dokumentasi memadai, dan memerlukan komponen pendukung yang sangat sedikit. Salah satu tipe mikrokontroler AVR untuk aplikasi standar yang memiliki fitur memuaskan ialah ATmega 16[21].

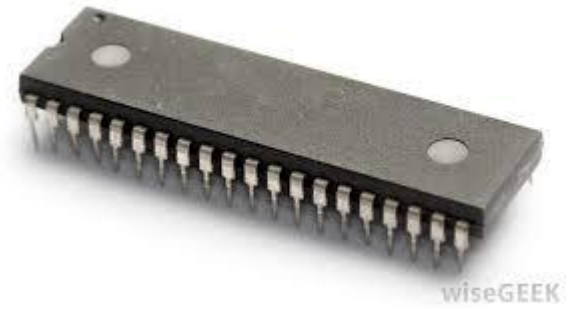
2.1.10.1. Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler AVR(*Alf and Vegard's Risc processor*) standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. AVR berteknologi RISC (Reduced Instruction Set Computing). AVR dapat dikelompokan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya, yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Kunjungi www.atmel.com untuk informasi lebih lanjut berbagai varian AVR.[22]

---

[21] Widodo Budiharto, 10 Proyek Robot Spektakuler, 2008, Elexmedia Komputindo, hlm.12

[22] Widodo Budiharto, 10 Proyek Robot Spektakuler, 2008, Elexmedia Komputindo, hlm.12-13



Gambar 2.7 IC Mikrokontroler

a. Fitur ATMEGA 16

Fitur-fitur yang dimilki ATMEGA 16 sebgai berikut:

1. Mikrokontroler AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi,dengan daya rendah
2. Arsitektur RISC dengan *troughput* mencapai 16 MIPS pada frequensi 16 MHz.
3. Memiliki kapasitas *flash* memori 16 *KByte*,EEPROM 512 *Byte* dan SRAM 1 *Kbyte*.
4. Saluran I/O sebanyak 32 buah,yaitu *Port* A, *Port B, Port C, Port D.*
5. CPU yang terdiri atas 32 buah register.9
6. Unit interupsi internal dan eksternal
7. Port USART untuk komunikasi serial.
8. Fitur *peripheral* terdiri dari:
   a. 2 (dua) buah *Timer/Counter* 8 bit dengan *Prescaler* terpisah dan *Mode Compare.*

b. *Real Time Counter* dengan *Oscillator* tersendiri

c. 4 *channel* PWM

d. 8 *channel*, 10-bit ADC

e. Byte-oriented two-wire serial Interface

f. Programmable serial USART

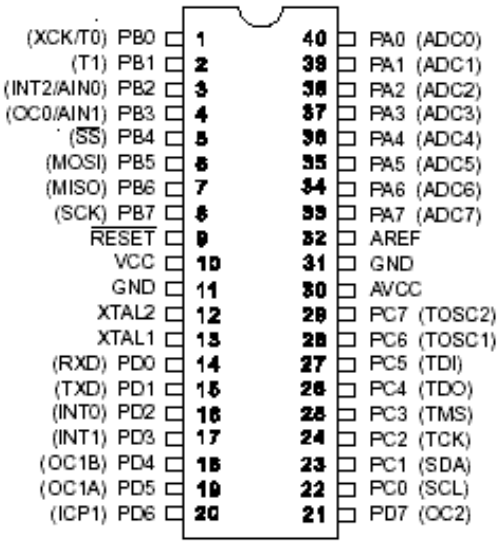
g. Antarmuka SPI

h. Wacthdog timer dengan oscillator internal

i. On-chip Analog Comparator

b. Konfigurasi *Pin* AVR ATmega16

Konfigurasi pin ATmega16 dengan kemasan 40 pin *Dual In Line Package* dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Konfigurasi pin AVR ATMEGA 16

2.1.11. Komunikasi Data Serial dan Data Parallel

Komunikasi data serial adalah komunikasi dimana data dikirimkan bit per bit. Sehingga, apabila sebuah word 8-bit hendak dikirimkan, kedelapan bitnya akan ditransmisikan satu per satu secara berturut-turut melalui sebuah kabel. Ini berarti bahwa sebuah word data harus dipecah menjadi bit-bit pembentuknya agar dapat ditransmisikan dan kemudian disusun kembali menjadi word yang sama ketika diterima. Komunikasi serial digunakan untuk pengiriman data jarak jauh. Komunikasi data paralel adalah komunikasi dimana seluruh bit yang membentuk sebuah word secara bersamaan ditransmisikan melalui kabel – kabel paralel. Ini memungkinkan data ditransmisikan pada jarak yang pendek dengan kecepatan yang tinggi[23]. Komunikasi serial dan parallel dapan digunakan untuk menghubungkan instrument mesin ke computer.

2.1.11.1. Komunikasi Data Serial

Komunikasi serial adalah pengiriman data secara serial (data dikirim satu per satu secara berurutan), sehingga komunikasi serial komunikasi serial jauh lebih lambat daripada komunikasi parallel. Serial port lebih sulit ditangani karena peralatan yang dihubungkan ke serial port harus berkomunikasi dengan mengggunakan transmisi serial , sedang data di computer diolah secara parallel. Oleh karena itu , data dari dan keserial port harus dikonversikan ke dan dari bentuk parallel untuk bisa digunakan. Menggunakan hardware, hal ini bisa dilakukan oleh *universal Asyncronus receiver Transmimimeter* (UART), kelemahannya kita butuh

[23] Wiliam Bolton, Programmable logic controller (PLC) Ed.3, 2003, Erlangga, hlm. 45

software yang menangani register UART yang cukup rumit dibanding pada paralel port. Kelebihan dari komunikasi serial adalah panjang kabel jauh dibanding parallel, karena serial port mengirimkan logika “1” dengan kisaran tegangan -3 Volt hingga -25 Volt dan logika 0 sebagai + 3 Volt hingga + 25 Volt [24].

2.1.11.2. Pemrograman Port Serial Komputer

Port serial sering digunakan untuk interfacing computer dan mikrokontroler, karena kemampuan jarak pengiriman data dibandingkan port parallel.

2.1.12. K-125R

K-125R merupakan USB Atmel AVR ISP Programmer / downloader untuk semua Tipe AVR. AVR sendiri berasal dari "Alf (Egil Bogen) and Vegard (Wollan) 's Risc processor". Selain sebagai downloader K-125R dilengkapi dengan komunikasi USB to Serial TTL yang dapat digunakan sebagai perubah tegangan TTL(*Transistor-Transistor Logic)* ke tegangan level USB sehingga mikrokontroler dan computer dapast berkomunikasi secara serial. K-125R menggunakan CPU ATTiny 2313 yang digunakan agar K-125R dapat menjalankan fungsi sebagai downloader dan ic Pl2303 sebagai pengatur komunikasi serial USB to TTL.

Spesifikasi dari K-125R adalah:

a. Format file yang didukung adalah * .hex

b. Target ISP untuk semua AVR

[24] Widodo Budiharto & Sigit Firmansyah,Elektronika Digital + mikroprosesor,ANDI Yogyakarta,hlm. 223

c. Terdapat Port komunikasi USB to Serial TTL

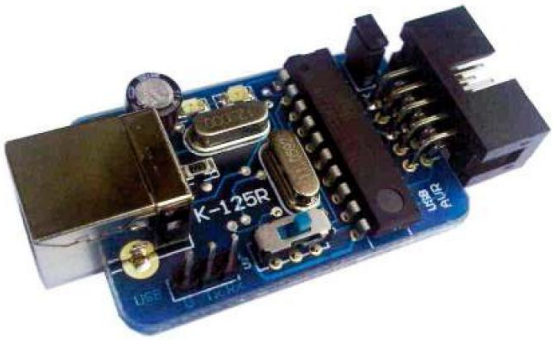
d. Kompatibel dengan Windows XP, Vista dan win7 32/ 64bit

e. Kompatibel Software: AVRdude, AVR studio 4, AVR OSP II, Bascom-AVR IDE, CodeVision AVR 1.25.9 dan AVRprog (rekomendasi gunakan AVRprog untuk speed download tercepat) .

f. Tidak membutuhkan catu daya tambahan dari luar

g. Terdapat selector jumper untuk power board mikrokontroler AVR jika membutuhkan power dari USB[25].

Gambar dari modul K-125R dapat dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Modul K-125R

2.1.13. USB

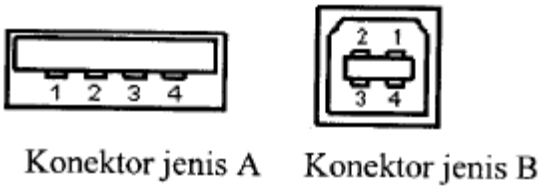
Port USB (*USB port)*,kependekan dari *port universal serial bus*, dapat menghubungkan 127 jenis peripheral yang berbeda dengan satu jenis konektor. Perangkat-perangkat yang dapat dihubungkan ke port USB termasuk diantaranya: mouse, printer, kamera, scanner, pengeras suara, pemutar MP3, CD, DVD, dan hard

[25] http://indo-ware.com/produk-94-k125r-usb-avr-isp-programmer--downloader.html diakses pada hari rabu 04/02/2015 pukul 09.00

disk removable. USB adalah port yang sangat diandalkan, saat ini dengan bentuknya yang kecil dan kecepatan datanya yang tinggi, Anda dapat menghubungkan 127 prduk usb dalam 1 komputer. USB versi 1.1 mendukung 2 kecepatan, yaitu mode kecepatan penuh 12Mbits/s dan kecepatan rendah 1.5 Mbits/s. USB 2.0 mempunyai kecepatan 480Mbits/s yang dikenal dengan mode kecpatan tinggi.[26]

2.1.13.1. Konektor USB

Ada dua macam konektor USB, yaitu konektor A untuk hubungan ke host dan konektor B untuk hubungan kepiranti USB. Secara fisik dapat dibedakan dengan mudah untuk menghindari kesalahan pemasangan.



Gambar 2.10 Konektor USB

2.2.Kerangka Berpikir

Prototype Alat Penghitung Kehilangan Waktu Produksi (Loss time Production) Berbasis Komputer Menggunakan Komunikasi Data Serial dengan K125 R dan Mikrokontroler Atmega16 bekerja dengan cara membaca sensor barang dan kecepatan. Keluaran dari sensor barang dan sensor kecepatan akan menginput

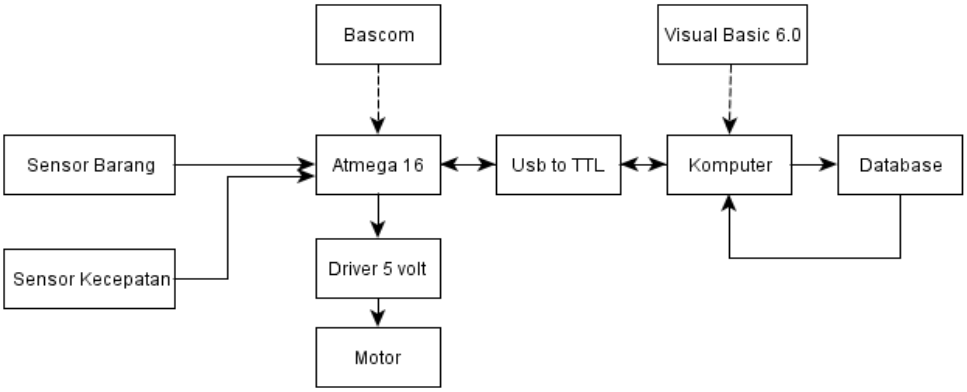
[26] Widodo Budiharto & Sigit Firmansyah,Elektronika Digital + mikroprosesor,ANDI Yogyakarta,hlm. 282

mikrokontroler, oleh mikrokontroler diproses untuk dijadikan input serial. Input serial mikrokontroler oleh K125R akan dihubungkan dengan komputer. Komputer akan Memproses input sensor. Komputer juga memberi data pada mikrokontroler untuk proses menghidupkan motor.

Input serial dari sensor barang akan dijadikan patokan berapa lama selisih waktu dari barang satu ke barang selanjutnya. Jika terdapat selisih waktu yang lebih dari ketetapan waktu yang sudah di tentukan pada aplikasi Lostime counter, maka akan ditampilkan selisih waktu yang terjadi.

2.2.1. Diagram Blok Sistem

Diagram Blok dari sistem *Prototype Alat Penghitung Kehilangan Waktu Produksi (Loss time Production) Berbasis Komputer Menggunakan Komunikasi Data Serial dengan K125 R dan Mikrokontroler Atmega16* adalah sebuah diagram yang menggambarkan bagian-bagian (blok-blok) sub sistem yang saling terkait dalam menjalankan fungsi sistem.Diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Diagram Blok Sistem

2.2.2. *Flowchart* Pengukuran

Dalam Pembuatan sistem ini dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah perancangan sistem pengukuran kehilangan waktu produksi dengan Sensor , K-125R, Mikrokontroler ATMega16 ,Komputer dan aplikasi peghitung kehilangan waktu produksi (*loss time* production) yang terdapat pada Gambar 2.12.

Gambar 2.12 IC *Flowchart* Pengukuran

2.3.Hipotesis

Dengan adanya *Prototype Alat Penghitung Kehilangan Waktu Produksi (Loss time Production) Berbasis Komputer Menggunakan Komunikasi Data Serial dengan K125 R dan Mikrokontroler Atmega16*, waktu yang hilang saat produksi dapat diketahui dengan keterangan yang dapat ditambahkan sebagai informasi mengapa terjadi kehilangan waktu produksi.