



## STUDI SIMULASI SISTEM MONITORING AIR PROSES PRODUKSI BERBASIS BORLAND DELPHI UNTUK DUNIA INDUSTRI

Wahyu Hadikristanto

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Pelita Bangsa  
wahyu.hadikristanto@pelitabangsa.ac.id

### Abstrak

System monitoring air merupakan solusi yang ditawarkan guna mensiasati problematika yang terjadi di beberapa industri, dengan menggunakan pengembangan system monitoring ini diharapkan mampu mengefisienkan waktu kerja, pensimulasian sederhana yang dipaparkan melalui prototype dan bahasa pemrograman Borland Delphi (Borland Delphi 7), pada system monitoring ini sebuah perangkat lunak sederhana dan dapat digunakan untuk mengatur atau mengontrol temperature dan level air pada bak quenching yang merupakan bak pendingin part (alat).

Dalam merealisasikan ini, menggunakan metode pendekatan, metode yang digunakan untuk penyusunan penelitian yaitu metode eksperimen. Dalam perancangan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman Delphi yang dimodifikasi dengan bahasa assembler untuk menterjemahkan input atau output pada peripheral melalui port paralel.

Kinerja perangkat simulasi system akuisi level air agar material proses tidak NG, dengan bantuan interface paralel port melalui pengalamatan LPT1 \$378 akan memberikan output pada rangkaian driver. Pemanfaatan interface ini untuk memaksimalkan kerja dari port paralel sebaiknya menggunakan IC PPI (*programmable peripheral interface*) karena IC ini dirancang untuk membuta port input dan output parallel computer yang hanya memiliki 8 bit dapat menjadi 24 bit, sehingga dapat menerima I/O lebih besar (banyak).

**Kata kunci** : Sistem Monitoring Air, Quenching.

### Abstract

*Water monitoring system is a solution offered to anticipate problems that occur in some industries, using the development of monitoring system is expected to mengefisienkan working time, a simple simulation is exposed through prototype and programming language Borland Delphi (Borland Delphi 7), the monitoring system is a device simple software and can be used to*

*regulate or control the temperature and water level of a quenching tub which is a part cooling tub (appliance).*

*In realizing this, using the method approach, the method used for the preparation of research that is the method of experiment. In software design using Delphi programming language modified with assembler language to translate the input or output on the peripheral through the parallel port.*

*The performance of the system simulation device acknowledges the water level so that the process*



dengan komputer dan pengujian sistem secara keseluruhan.

**3.1. Deskripsi Teori**

1) *Personal Komputer*

Pada prinsipnya computer tersebut diawali memasukan data dari perangkat imput, lalu data tersebut diolah oleh CPU dan data yang telah diolah tadi disimpan dalam memory computer atau disk. Data yang disimpan dapat kita lihat hasilnya melalui perangkat keluaran.

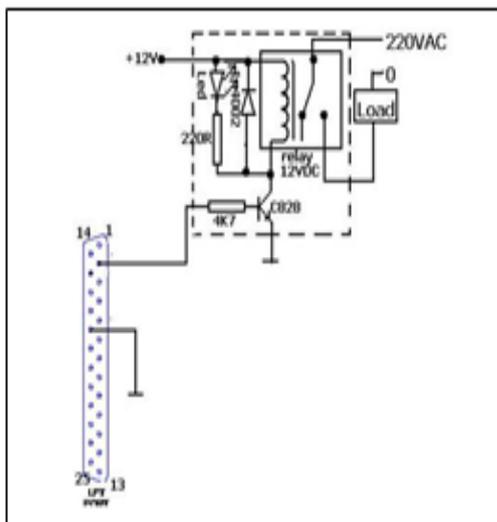
Perangkat ini sebagai monitoring user untuk melakukan segala kegiatan dalam pengawasan untuk pemantauan level air pada saat proses berjalan.

2) *Operator / Personil (Brainware)*

Brainware yaitu orang yang menangani system computer, adapun tingkatan yaitu Operator (orang yang mengoperasikan program), Programer (orang yang merancang dan membuat program aplikasi), dan system analis yang berfungsi sebagai analisis system yang sedang berjalan dan system yang akan diterapkan.

3) *Relay*

Sebuah saklar elektromagnetik apabila dialiri arus listrik akan menimbulkan medan magnet pada kumparan akan menarik saklar, relay biasanya menggunakan medan magnet dari kumparan yang digunakan menutup dan membuka satu atau beberapa kontak saklar



**Gambar 2.** Skema Sederhana System Relay

**Tabel fungsi paralel port/LPT port**

Relay terdiri dari lilitan kumparan tembaga yang dililit pada suatu inti besi lunak, jika kumparan dialiri arus listrik maka inti besi akan berubah menjadi magnet dikarenakan elektromagnetik sehingga akan menarik pegas yang akan memutus maupun menghubungkan pelat-pelat kontak dari saklar relay.

Dipandang dari kontak relay terdapat beberapa jenis kontak dan jumlah kontak yaitu SPST, DPST, SPDT, DPDT

**TABEL 1.**

**TABEL FUNGSI PIN PARALEL PORT / LPT PORT (LENGKAP)**

HOMOR PIN	FUNGSI	STATUS	HUBUNGAN
1			
2	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 1
3	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 2
4	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 3
5	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 4
6	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 5
7	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 6
8	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 7
9	OUTPUT	DEBUKAKAN	OUTPUT 8
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18	GROUND	DEBUKAKAN	GROUND
19			
20			
21	GROUND	TEKAK DEBUKAKAN	TEKAK ADA
22	SENYAL		
23			
24			
25			

4) *Web camera*

Web camera digunakan untuk mengambil gambar yang bergerak, kemampuan dari suatu web camera untuk mengambil gambar utuh (frame) dalam tiap detiknya menjadi sangat penting. Untuk mengambil suatu video yang memiliki pergerakan yang lancer (tidak patah-patah)

5) *Sensor*

Sensor digunakan untuk mendeteksi besaran. Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi untuk mengubah besaran mekanik/fisik (berupa temperature, kecepatan, putaran level ketinggian) menjadi besaran listrik yang proposional, adapun persyaratan sensor untuk system pengukuran dan pengaturan yaitu *linearitas* (konversi harus benar-benar proposional sehingga harus benar-benar

linear), *tidak tergantung temperature, kepekaan, waktu tanggap, batas frekuensi terendah dan tertinggi, stabilitas waktu, histeries* (misalnya pada temperature tertentu sensor akan memberikan keluaran yang berlainan tergantung pada saat suhu naik atau turun)

6) *Transistor*

Transistor adalah semikonduktor yang memiliki peranan penting dalam elektronik analog ataupun digital, komponen ini mempunyai peranan penting yaitu sebagai penguat, switching (saklar), modulasi signal, stabilitas tegangan.dll. bahkan dengan perkembangan teknologi transistor bias digunakan sebagai memori, dan sebagai pemproses isyarat getaran-getaran listrik dalam dunia prosesor computer.



7) *Resistor*

Komponen ini digunakan untuk menghambat arus listrik yang melewati dalam suatu rangkaian. Fungsi resistor dalam rangkaian ini adalah

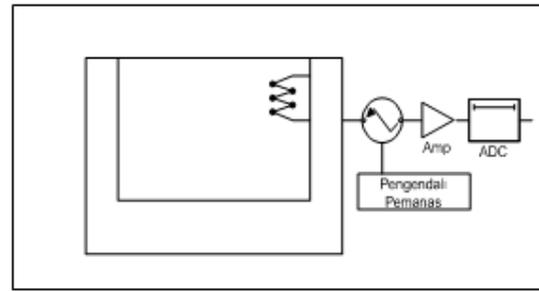
- 1) Sebagai pembagi arus
- 2) Sebagai pembagi tegangan
- 3) Sebagai penurun tegangan
- 4) Sebagai penghambat arus listrik

8) *LED*

LED (Light Emiting Dioda) merupakan komponen yang mengeluarkan cahaya.

9) *Thermocontroler*

Merupakan alat yang digunakan untuk membaca suhu yang diambil oleh sensor suhu kemudian dikonversi kedalam angka digital yang akan menampilkan suhu yang terdeteksi pada monitor seven segment



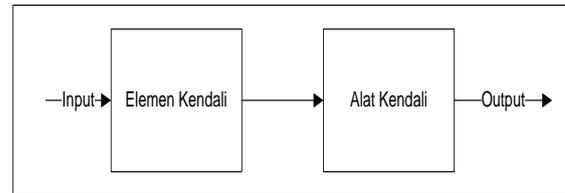
Gambar 3. Thermocontroler

3.2. **Dasar – dasar system pengendali**

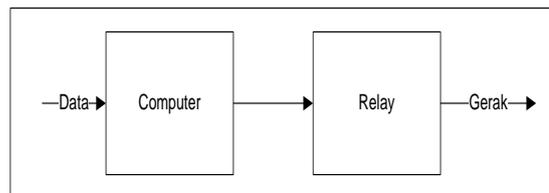
Dalam ssitem kendali dikenal istilah *open – loop control* dan *closed loop control system*, masing-masing mempunyai cara kerja dan prinsip yang berbeda.

1) *System open loop control*

System pengendli dimana sinyal keluarannya tidak terpengaruh terhadap aksi pengendalian. Hal ini disebabkan dalam system pengendalian *open loop control* tidak terdapat proses umpan balik sinyal output yang menuju sinyal input.



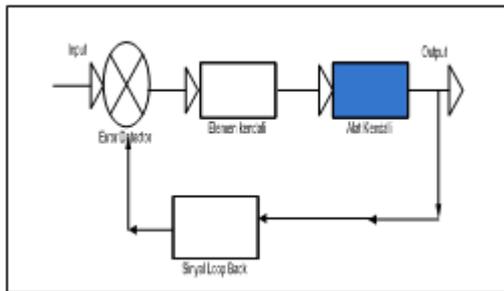
Dari gambar diatas memperlihatkan masukan dan keluaran pada system *open loop* yang menyatakan input data masuk ke elemen kendali akan mengendalikan alat kendali, juga menjelaskan bahwa output yang keluar tidak memberikan umpan balik



Gambar diatas menggambarkan system *open loop* relay oleh computer yang dimulai dari input data kemudian menggerakkan elemen terkendali yaitu relay, tidak ada proses umpan balik dari output yang hanya berupa gerakan saja.

2) *System closed loop control*

System pengendali yang sinyal keluarannya berpengaruh langsung terhadap aksi pengendali. Yang menjadi ciri utama dari closed loop control adalah sinyal umpan balik.



**Gambar 4.** Sistem Kendali Closed Loop Pada Motor Listrik

Alat kendali adalah sebuah perangkat yang sedang dikendalikan oleh elemen-elemen pengendali. Perangkat hanya melakukan tugas sesuai perintah elemen kendali.

Yang bertugas sebagai error detector adalah komparator. Komparator yaitu suatu perangkat yang digunakan untuk mengendalikan dua buah besaran, hasil output komparator akan diteruskan ke elemen pengendali guna diproses lebih lanjut

### 3.3. Interface

Interface yang dikembangkan centronic untuk mengendalikan printer tidak dinormalisasikan, akan tetapi dibuatkan interface di dalam PC, interface ini mentransfer data secara parallel. LPT adalah jalur I/O yang bisa digunakan untuk keperluan printer yang kita kenal dengan printer port. Untuk kebutuhan tersebut pengalamatan port digunakan adalah 378 pada LPT1

1) Port parallel (Printer port)

Yang dimaksud port yaitu suatu set instruksi atau perintah sinyal dimana microprocessor atau CPU menggunakannya untuk memindahkan data dari satu ke piranti lain.

Penggunaan port secara umum digunakan untuk printer, keyboard, mouse, modem, dll.

2) Pengalamatan port

Port printer yang bukan di video (mono-chrome) adapter diberi nama LPT1 dan LPT2, masing – masing mempunyai alamat sendiri. Table berikut ini gambaran umum LPT

**Tabel 1.** Alamat port printer

ALAMAT PORT PRINTER	
PARALEL PORT	ALAMAT DASAR
Port 0	\$3BC
Port 1	\$378
Port 2	\$278

LPT0 tidak support untuk alamat ECP. Tanda dolar (\$) di depan alamat menandakan tanda bilangan heksadesimal dalam bahasa pemrograman Delphi.

**Table 2.** Register port printer

ALAMAT PORT PRINTER	
PARALEL PORT	ALAMAT DASAR
Register Data	Dasar + 0
Register Status	Dasar + 1
Register control	Dasar + 2

Contoh jika port printer yang digunakan adalah LPT1 dengan alamat \$378 maka port data, port status, dan port control yaitu \$378+1, \$378+2, atau \$379 dan \$37A.

### 3.4. Stress Relieving

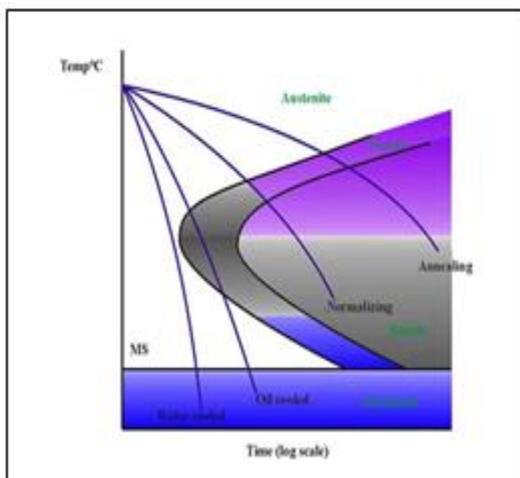
Besi/baja akan mengalami tegangan dalam akibat dari pemanasan atau pendinginan yang tidak kontinue akibat dari tuang, las maupun tempa, atau karena pengepresan, tekuk, tekan, maupun juga karena proses potong. Karena jika tegangan dalam ini tidak dihilangkan akan mengganggu proses selanjutnya misalnya rentan terjadinya keretakan maupun penyusutan pada proses pemanasan lanjutan. Prinsip dari pemanasan ini adalah memanaskan besi/baja sampai temperatur di bawah titik ubah A1 (pada diagram FEC) kemudian didinginkan perlahan-lahan. Untuk pemanasan Stress Relieving pada baja idealnya 550 °C sampai 650 °C yang dipertahankan selama 3 jam atau sesuai dengan tebal dari baja. Jika proses pendinginan terlalu cepat malahan akan timbul tegangan baru, semuanya itu dapat dicegah dengan cara pendinginan dalam dapur / oven sampai suhu 400 °C dan jika dapur/oven tidak ada pelindung oksidasi ( dengan gas Nitrogen ) maka baja yang dipanaskan harus dibungkus/

dikubur dengan tatal dari besi tuang supaya tidak terjadi oksidasi karena pertemuan dengan gas oksigen.

### 3.5. Normalizing

Proses normalizing bertujuan untuk memperbaiki dan menghilangkan struktur butiran kasar dan ketidakseragaman struktur dalam baja menjadi berstruktur yang normal kembali yang otomatis mengembalikan keuletan baja lagi. Struktur butiran kasar terbentuk karena waktu pemanasan dengan temperatur tinggi atau di daerah austenit yang menyebabkan baja berstruktur butiran kasar. Sedangkan penyebab dari ketidakseragaman struktur karena :

- pengerjaan rol atau tempa
- pengerjaan las atau potong las
- temperatur pengerasan yang terlalu tinggi
- menahan terlalu lama di daerah austenit
- Pengepresan, penglubangan dengan punch, penarikan Pada proses normalizing ini baja dipanaskan secara pelan-pelan sampai suhu 20 °C sampai 30 °C diatas suhu pengerasan, ditahan sebentar lalu didinginkan dengan perlahan dan kontinue. Proses normalizing ini dilakukan juga sebelum kita melakukan proses Soft annealing.



Gambar 5. Proses Normalizing

### 3.6. Soft Annealing

Proses soft annealing bertujuan untuk melunakkan besi atau baja sehingga dapat dengan mudah dilakukan proses permesinan dan dapat dengan

mudah dilakukan pengerasan lagi dengan resiko keretakan yang kecil.

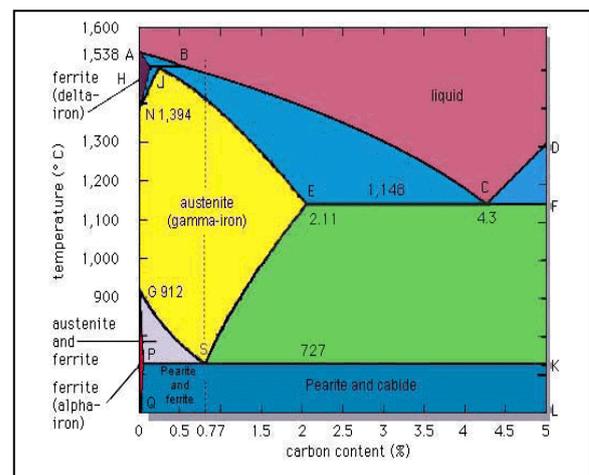
Proses soft annealing ini dapat dilakukan dengan 2 cara :

- Benda kerja dipanaskan secara merata sampai temperatur titik ubah A1 ( diatas 721 °C ) ditahan sebentar supaya suhu pada inti benda kerja sama dengan suhu pada permukaan benda kerja, lalu didinginkan di oven agar pendinginan dapat berlangsung secara teratur.
- Benda kerja dipanaskan dibawah titik ubah atau hampir menyentuh titik ubah lalu ditahan dengan waktu yang lama 2sampai 20 jam, baru didinginkan secara teratur. Tidak seperti cara pertama, pada cara kedua ini kecepatan pendinginan disini tidak mempunyai pengaruh apapun.

### 3.7. Full Hardening

Untuk memenuhi tuntutan fungsi seperti harus keras, tahan gesekan atau beban kerja yang berat, maka baja harus dikeraskan melalui proses pengerasan.

Prinsip dari full hardening adalah memanaskan baja sampai titik temperatur austenit kemudian didinginkan secara memdadak / quenching dengan kecepatan pendinginan diatas kecepatan pendinginan kritis agar terjadi pembentukan martensit dan diperoleh kekerasan yang tinggi. Besarnya Temperatur pemanasan austenit tergantung dari jenis baja, dan biasanya tiap-tiap produsen sudah mengeluarkan diagram suhunya masing-masing. Untuk mencapai suhu austenit  $\pm 900$  °C harus dilakukan pemanasan bertahap

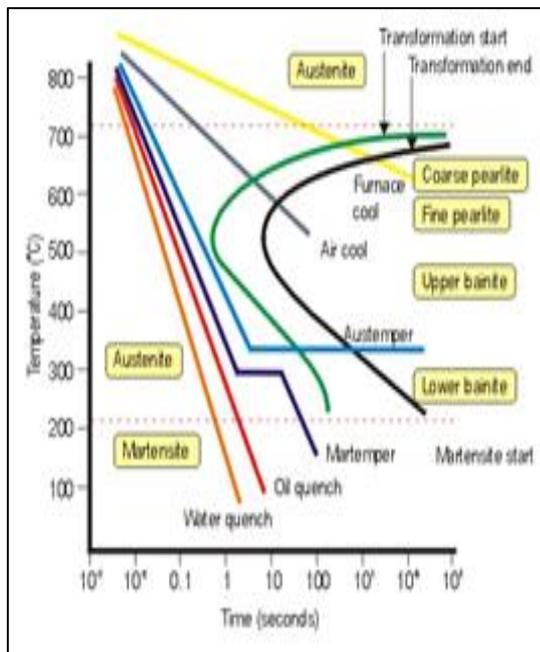


Gambar 6. Full Hardening

Media dari quenching ada bermacam-macam menurut jenis baja yang dikeraskan:

- 1) Air
 

Biasanya air ini diberi garam dapur sebanyak 10% atau bahan kimia lainnya seperti osmanil untuk mencegah terjadinya gelembung asap yang berlebihan yang dapat mengakibatkan terjadinya flek hitam pada permukaan material yang dikeraskan. Air sebagai media quenching harus bersuhu 10 -40 °C.
- 2) b. Oli
- 3) c. Larutan garam
- 4) d. Udara.
- 5) e. Di dalam dapur listrik

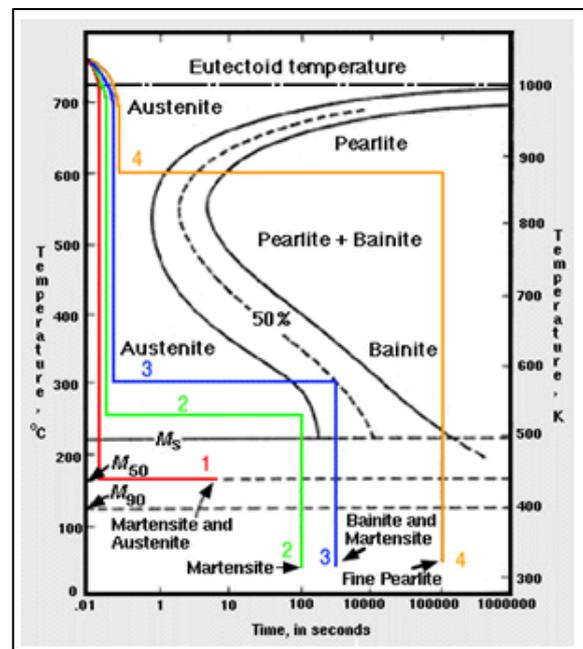


Gambar 7. Media Dari Quenching

### 3.8. Martempering

Pada proses ini baja dipanaskan hingga temperatur austenit kemudian didinginkan secara mendadak / di quenching pada bak yang berisi air garam yang panas yaitu pada temperatur Martensit ( 210-220 °C ) dan ditahan dalam bak sedemikian lama hingga permukaan maupun inti baja memiliki suhu sama yaitu suhu martensit, lalu diangkat dan didinginkan di udara, baru setelah mencapai suhu kamar baru dilakukan tempering.

Perubahan bagian dari inti baja dari austenit menjadi martensit selalu disertai dengan perubahan volume ditambah pula perbedaan suhu antara kulit dan inti dari baja yang di quenching ( kulit lebih cepat menjadi martensit ) menyebabkan terjadinya tegangan maupun deformasi, pada pemanasan bertahap ini (martempering) kemungkinan diatas dapat diperkecil karena perubahan dari austenit ke martensit berlangsung serentak. Kekerasan yang dihasilkan pada proses martempering ini sedikit lebih rendah dari pada proses hardening dengan oli karena waktu tahan pada martempering berjalan lama sehingga strukturnya sedikit terbentuk struktur bainit. Pengerasan dalam bak panas ini hanya cocok untuk jenis baja yang proses perubahannya lambat.



Gambar 8. Martempering

### 4. Kesimpulan

- 1) Dengan memanfaatkan port parallel sebagai interface untuk dihubungkan ke komputer, diharapkan akan memberikan kemudahan bagi pengguna (user) dalam melakukan pengecekan kondisi pendinginan pada bak sequencing yang terjadi pada layar monitor.
- 2) Setiap pelanggaran yang terjadi pada bak sequenching, maka akan mengaktifkan relay yang

berfungsi sebagai switch untuk mengaktifkan alarm.

- 3) Dengan adanya sistem ini pemantauan kondisi air pada bak sequenching secara otomatis dengan memanfaatkan sensor cahaya (LDR).

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Anonim, 1997. 301 Rangkaian Elektronik . 7<sup>th</sup> . Jakarta. : PT Elekmedia Computindo. 307-308.
- [2] Sommerville, I, 2003. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak). 6th Jakarta: Erlangga. 269-287.
- [3] Wahana Komputer, 2009. Panduan Praktis Delphi 2009. 1th . Yogyakarta: Andi Offset. 160-170.
- [4] Wahana Komputer, Aplikasi cerdas menggunakan delphi, yogyakarta, 2009
- [5] MADCOMS, Seri Panduan Pemrograman Borland Delphi 7, Yogyakarta, Andi Offset, 2003
- [6] Sugianto, Desain Electro-Layout PCB Protal 99 SE+C, Jakarta, PT Elex Media Komputindo, 2007.