

SISTEM KENDALI UNTUK *MONITORING* ALAT BANTU (*LIGHT CENTER, CONDESATE TANK AND PUMP*) STUDI KASUS : PLTGU TANJUNG BATU KUTAI KARTANEGARA

Hario Jati Setyadi^{1*}, Medi Taruk², Havaluddin³, Putut Pamilih Widagdo⁴,
Herman Santoso Pakpahan⁵

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Mulawarman

Jl. Barong Tongkok Kampus Gn. Kelua Samarinda Kalimantan Timur. (0541) 735113

E-Mail: hario.setyadi@gmail.com, meditaruk@gmail.com, havaluddin@gmail.com, pututpamilih@gmail.com,
pakpahan.herman891@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan teknologi mikrokontroler dapat dengan mudah mengendalikan peralatan listrik dengan bantuan relay. Relay merupakan salah satu komponen output yang paling sering digunakan baik pada industri, otomotif, ataupun peralatan elektronika lainnya. Pembuatan aplikasi *controlling* dan *monitoring* alat bantu (*Light Center, Condesate Tank and Pump* Studi Kasus : PLTGU Tenggarong) diharapkan dapat membantu sebuah sistem yang bersifat manual menjadi sebuah sistem terkomputerisasi. Mikrokontroler dengan *relay board* dapat menciptakan sebuah sistem untuk mengatur suatu alat listrik berupa pompa air dan lampu dengan sensor sederhana dengan inputan 0 dan 1. Pembuatan aplikasi *controlling* dan *monitoring* alat bantu (*Light Center, Condesate Tank and Pump* Studi Kasus PLTGU Tenggarong) menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic dengan fungsi *module* untuk membaca paralel *port* dengan *relay on board* dengan bantuan sensor sederhana. Pembuatan ini dapat membantu kerja di dalam proses *controlling* dan *monitoring* agar lebih efisien dan efektif. Uji sistem yang dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi memiliki jumlah minimal terhadap kesalahan (*error*).

Kata Kunci : Aplikasi, *Controlling* dan *Monitoring*, *RelayBoard*.

1. PENDAHULUAN

PLTGU Tanjung Batu sebagai salah satu pembangkit listrik di wilayah Kutai Kartanegara adalah pembangkit listrik dengan menggunakan tenaga uap dan gas adalah salah satu tumpuan dari masyarakat sekitar di Kutai Kartanegara untuk memenuhi kebutuhan akan pasokan listrik, dimana PLTGU Tanjung Batu dibangun dengan tujuan menghindari adanya pemadaman listrik, khususnya daerah wilayah Kutai Kartanegara dan sekitarnya. *Condensate tank* adalah tanki tempat penyimpanan air yang sudah terkondesat yaitu gas yang sudah dicairkan dan disimpan didalam tanki penyimpanan yang ada. Didalam penerapannya sehari-hari pengontrolan tanki *condensate* masih menggunakan cara manual, untuk itu diperlukan sistem kendali yang dapat berfungsi untuk mengontrol dan memonitoring ketinggian air secara terkomputerisasi. Kendala lain yang juga terdapat pada tanki *condensate* ini sendiri ialah posisi letak *condensate pump* itu yang terletak didalam suatu wadah yang menyerupai sebuah kolam. Sehingga pada saat hujan turun, air akan memenuhi kolam dan akan membuat *condensate tank* ini mengapung, sehingga jika nanti *condensate* mengapung maka itu akan membuat rusak peralatan yang ada di dalam *condensate*.

Teknologi mikrokontroler sangat dibutuhkan dalam memudahkan pengerjaan sistem kendali tanki *condesate*. Penggunaan teknologi mikrokontroler dapat dengan mudah mengendalikan peralatan listrik dengan bantuan relay. Relay merupakan salah satu komponen output yang paling sering digunakan baik pada industri, otomotif, ataupun peralatan elektronika lainnya.

a. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis memberikan batasan - batasan masalah sebagai berikut:

- a) Sistem aplikasi yang dibangun merupakan simulasi *interface* terhadap sistem kontrol untuk *monitoring*.
- b) Motor relay merupakan *output* terhadap proses mikrokontroler dari aplikasi simulasi yang dibangun setelah membaca nilai dari sensor *detector* sederhana.
- c) Aplikasi yang dibangun berkerja pada fungsi *controller* bukan *optimizer*.
- d) Aplikasi simulasi dibangun dengan menggunakan pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0

c. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian terhadap rumusan masalah yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Membuat aplikasi sebagai *interface* antara komputer pada suatu alat bantu untuk melakukan proses pengendalian ketinggian air.
- b) Membuat aplikasi simulasi sebagai fungsi *monitoring* perangkat keras dari perangkat lunak sebagai pengendalian ketinggian air yang terdapat pada PLTGU.

d. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

- a) Mempercepat dan mempermudah proses untuk memonitor ketinggian air yg masuk pada tempat penyimpanan tanki kondesate dan mengontrol pompa air di PLTGU Tanjung Batu secara otomatis.
- b) Menghemat waktu karena jarak yang dibutuhkan untuk mencapai lokasi cukup jauh.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. *Condesate Tank*

Condesate Tank pada PLTGU adalah suatu tangki tempat penyimpanan air yang telah terkondensasi terdiri dari gas *plant* (tempat bahan bakar gas) digunakan sebagai bahan bakar gas *turbine* (generator). *Condesate tank* memiliki kapasitas 2.9 m³ volume atmosfer dan memiliki 3 meter pipa keluaran yang telah disesuaikan. Kendala yang terdapat pada tanki *condesate* ini sendiri ialah posisi letak.



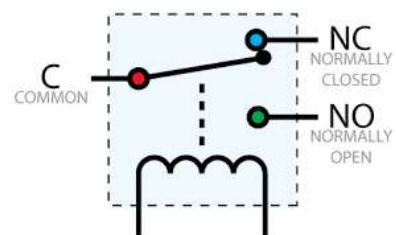
Gambar 1. *Condesate Tank*

Condesate pump terletak didalam suatu wadah yang menyerupai sebuah kolam. Sehingga pada saat hujan turun, air akan memenuhi kolam dan membuat *condesate tank* mengapung, yang dapat menyebabkan kerusakan pada *condesate* mengapung.

b. Relay

Relay adalah suatu peranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat

kontak sakelar dimana terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililit pada inti besi. Bila kumparan ini dienergikan, medan magnet yang terbentuk akan menarik armatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme sakelar magnet. Komponen relay menggunakan prinsip elektromagneti yaitu sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang yang memiliki tegangan lebih tinggi.



Gambar 2. Simbol Relay

Keadaan yang dihasilkan ada dua yaitu kondisi saklar NC dan NO. Jika kita menginginkan kondisi NC, berarti kita harus mengambil kaki NC dan *Common* sebagai *Ground*. Kondisi NC berarti saat belum ada tegangan, kaki NC dan *Common* sudah terhubung (tertutup) dan bila ada tegangan maka kedua kaki ini tidak akan terhubung (terbuka). Kondisi NO berarti saat belum ada tegangan, kaki NO dan *Common* dalam keadaan tidak terhubung (terbuka) dan bila ada tegangan maka kedua kaki akan saling terhubung (tertutup).



Gambar 3. Rangkaian Relay

c. Relay Board

Relay Board merupakan suatu modul yang terdiri dari 8 relay dimana masing-masing memiliki konektor *Common* (COMx), *Normally Open* (NOx), dan *Normally Close* (NCx). Spesifikasi relay board terdiri atas:

- a) Tegangan koil sebesar 12 V, tegangan koil ini didapat dari tegangan yang dihubungkan ke VRELAY.

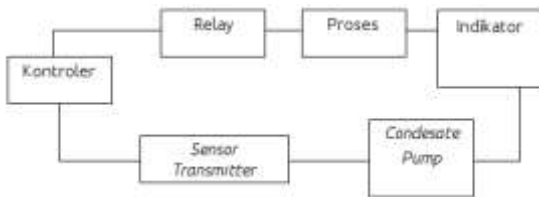
- b) *Contact rating* (besar arus dan tegangan yang dapat dilewatkan ke terminal relay) terdapat pada *Body relay*.
- c) *Input logika* pada konektor *input header* berlevel tegangan TTL atau CMOS.
- d) *Relay Board* dapat dipasang dengan MOV (*Metallic Oxide Varistor*) optional. MOV ini berfungsi untuk mencegah terjadinya loncatan bunga api listrik yang dapat memperpendek umur kontak. Pemilihan MOV dapat dilakukan dengan memilih MOV dengan tegangan 2 kali tegangan yang dihubungkan ke terminal relay, misalnya tegangan terminal relay 12 VDC, tegangan MOV menjadi 22 VDC.



Gambar 4. Relay Board

3. PERANCANGAN

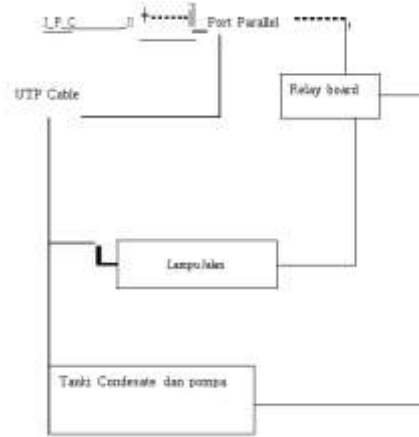
Pengendalian Alat Bantu PLTGU Tanjung Batu pada dasarnya adalah proses mengontrol serta memonitoring indikator ketinggian air yang ada pada PLTGU, di dalam proses monitoring indikator ketinggian air pada *condesate pump*, sensor akan memberikan sinyal ke program mengenai kondisi air di *condesate pump* tersebut apakah mencapai batas maksimal atau tidak. Berikut adalah blok diagram dari pengendalian ketinggian air.



Gambar 5. Blok Diagram Pengendali Ketinggian Air

User menggunakan keyboard melalui pc komputer sebagai media input data yang kemudian diteruskan pada kontroler pada aplikasi yang telah dibuat dan disampaikan pada relay board. Relay board akan membaca data yang di inputkan kemudian memberikan perintah untuk menyalakan listrik pada komponen yang di nyalakan saklarnya. Relay board berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan pompa air untuk mengurus air yang masuk ke dalam tanki ,dan

berfungsi untuk menyalakan lampu pada *pump tank*.

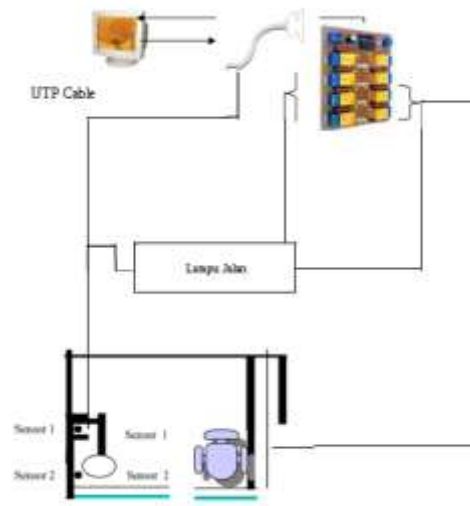


Gambar 6. Diagram Skematik *Controlling*

Indikator ketinggian air pada *condesate pump*. Inputan yang diberikan dari *condesate pump* melalui *parallel port* akan terus menerus di proses oleh program sehingga nantinya pada saat batas maksimum air program akan mengirimkan kondisi 1 untuk mengaktifkan mppoa yang ada pada condensate pump untuk membuang air yang ada didalamnya. Indikator lampu adalah inputan yang diberikan dari program kepada relay board adalah 1 maka lampu akan menyala, kemudian lampu dapat dikontrol melalui timer yang ada.

4. PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN

Pada keseluruhan rangkaian control alat bantu PLTGU Tanjung Batu ini terdiri dari beberapa bagian yaitu : PC, *Parallel Port*, Relay Board, Device (Lampu dan *Condensate Pump* PLTGU), Kabel UTP dan Sensor.



Gambar 7. Rancang Bangun Sistem

Program yang dibuat dengan Visual Basic untuk mengontrol alat bantu PLTGU Tanjung Batu sebagai input di PC ini, sementara PC ini sendiri diletakkan pada kantor utama PLTGU Tanjung Batu sehingga nantinya karyawan bisa langsung mengakses alat bantu tanpa harus ke lokasi alat bantu yang diinginkan. *Parallel Port* disini sendiri memiliki dua saluran utama yang digunakan yakni : saluran status dan status data, dimana saluran data digunakan untuk mengirimkan kondisi 1 atau 0 dari program ke rangkaian dan saluran status digunakan untuk menerima sinyal balik dari rangkaian sebagai indikator bahwa rangkaian telah berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Lampu dan *Condensate Pump* ialah peralatan yang akan dikontrol oleh program.

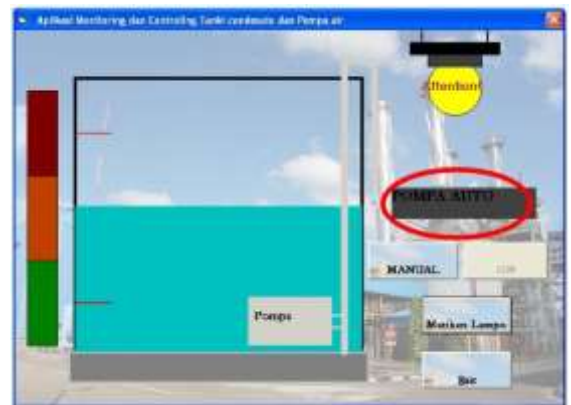


Gambar 8. Rangkaian Relay Board

Relay Board disini sendiri adalah berfungsi untuk menyambungkan dan memutuskan aliran listrik yang ada pada alat bantu PLTGU Tanjung Batu tergantung pada data yang dikirimkan melalui *parallel port* apakah tujuannya untuk menyambungkan (logika 1) atau memutuskan (logika 0) dimana data yang dikirimkan dari *parallel port* akan melewati IC ULN2803 terlebih dahulu.



Gambar 9. Simulasi Tanki Air



Gambar 10. Interface Aplikasi

Gambar 10 memiliki pilihan menu otomatis dimana pelampung sebagai indikator ketinggian air dalam keadaan mengambang dan pompa air tidak menyala. Sesuai dengan program diatas didapatkan hasil pengujian yakni adalah dimanapun pelampung berada maka dia akan mengirimkan sinyal ke program yang akan memberitahukan apakah kondisinya berada pada sensor 1, ngambang, atau di posisi sensor 2, jika di posisi 1 maka program tidak melakukan apa-apa ke relay board, tapi jika pada saat pelampung berada di posisi sensor 2 maka program akan mengirimkan logika 1 ke rangkaian relay board dengan tujuan untuk menyalakan pompa agar air yang berada di dalam *condensate pump* segera dibuang keluar seperti pada gambar 9.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dikerjakan diperoleh kesimpulan antara lain:

- Alat simulasi pengendali ketinggian air berupa pelampung dengan sensor sederhana yang dijalankan menggunakan aplikasi visual basic.
- Komunikasi yang digunakan pada Alat ini ialah Komunikasi Parallel dengan Saluran Data, yang terdapat pada pin 2 sampai 9.
- Condensate Pump* sendiri terdapat dua sensor yang akan digunakan sebagai indikator ketinggian air dan sensor ini akan mengirimkan sinyal balik ke program apakah air berada di sensor 1 (kondisi aman), ngambang, atau posisi di sensor 2 (kondisi akan menyalakan pompa).

b. Saran

Saran yang dapat diperoleh sesuai hasil penelitian yang dikerjakan, yaitu dalam hal monitoring, nilai indikator yang digunakan sebaiknya dapat disimpan kedalam database sistem kendali sebagai log saat sistem aplikasi mengalami

reboot. Untuk pengembangan aplikasi diharapkan dapat lebih dikembangkan dengan menggunakan sistem tertanam (mikrokontroler) sebagai *primary process*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Andi 2001. *Tip & Trik Pemrograman Visual Basic 6.0* Yogyakarta.
- [2]. Andi, 2005. *Panduan Aplikasi Pemrograman database dengan Visual Basic 6.0 dan Crystal Report*. Yogyakarta: Nadium.
- [3]. Artanto, Dian , S.T., M.Eng. (2007). *Diklat kuliah Algoritma Pemrograman*. Yogyakarta: FST-USD
- [4]. Efvy Zanidra Zam. (2002). *Mudah Menguasai Elektronika*. Surabaya: Indah
- [5]. Feri Andang. (2007). *Box Packaging Controller Menggunakan Mikrokontroler AT89S51*. Yogyakarta: Universita Negeri Yogyakarta.
- [6]. Heri Andriyanto. (2008). *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16*. Bandung: Informatika
- [7]. Jogiyanto.2005. *Analisis dan Desain Sistem informasi : pendekatan terstruktur teori dan praktik aplikasi bisnis*.Yogyakarta : ANDI Yogyakarta.
- [8]. Kadir, 1999. *Konsep dan Tuntutan Praktis Basis Data*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [9]. Kristanto, 1993, 1994. *Konsep dan Perancangan Database*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [10]. Madcoms. 2001. *Seri Panduan Pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- [11]. Pamungkas. 2000. *Tip dan Trik Microsoft Visual Basic 6.0*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [12]. *Pedoman Umum Penulisan Skripsi*. 2005. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- [13]. *Produksi elektronik*. 2013. *cara-prinsip-kerja-relay-fungsi-simbol-relay*.
- [14]. Simarmata, Janner. 2010. "Rekasa Perangkat Lunak". Yogyakarta: C.V Andi Offset
- [15]. Sunomo. (1996). *Elektronika II*. Universita Negeri Yogyakarta.
- [16]. Turban, Efraim.1995. *Decision support Systems and Intelligent Systems*. United States of America: Prentice – Hall International, Inc.
- [17]. Sunyoto. (1993). *Mesin Listrik Arus Searah*. Yogyakarta: Universita Negeri Yogyakarta