

## Makalah Tugas Akhir

# PEMANTAUAN ARAS KETINGGIAN CAIRAN MENGGUNAKAN *WEBCAM* DENGAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS *CLIENT-SERVER*

Arief Mawardi <sup>1</sup>, R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.<sup>2</sup>, , Imam Santoso, S.T., M.T.<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Many industrial activities need remote monitoring facilities to perform their works. One of data acquisition technology application is fluid level monitoring system. It can be applied on gasoline level monitoring system in gas station, water level in water tank, etc. Conventional monitoring system has some weaknesses such as impracticability and data inaccuracy. Therefore, it is required to develop a fluid level monitoring system which can be accessed via network using automatic acquisition. The purpose of the final project is to be able to monitor fluid level in real time.

In developing this fluid level monitoring system, it uses webcam and digital image processing as the monitoring process which converting image result into the actual height. webcam which is inside the box connected to PC and the fluid level result is recorded in the database which is connected to network. Visual Basic 6.0 is used in developing a data acquisition software and Microsoft Access file as a fluid level database. PHP is used as a jaringan programming language.

From the research, it can be concluded that fluid level monitoring data acquisition can be done automatically using box which includes webcam and indikator inside it. Data from the acquisition using box fluid level monitoring has an average difference of 0.26 cm when it is compared with the meter reading. Fluid level monitoring data can be shown through real time designed network. Light indicator on wavy water condition can affects the indicator and causes error on actual height calculation. Whereas height range which can be monitored is 38 cm.

**Keywords:** Fluid level monitoring system, box fluid level monitoring, network, PHP, Visual Basic.

### 1.1 Latar Belakang

Sistem pemantauan jarak jauh menggunakan Internet memberikan kemudahan dan kepraktisan. Salah satu penerapan dari teknologi pemantauan adalah pada aplikasi Sistem pemantauan aras ketinggian cairan. Pada Sistem pemantauan konvensional masih terdapat kelemahan, yaitu ketidak praktisan dalam pemantauan dan tidak keakuratan data. Sistem pemantauan ini menawarkan pemakaian jaringan untuk melakukan proses pemantauan. Sistem ini dapat diaplikasikan pada bendungan, SPBU, sungai, tandon air, serta pemantauan pada pabrik. Dengan adanya Sistem pemantauan ini maka proses pemantauan akan lebih mudah karena dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Hal ini didukung dengan adanya infrastruktur Internet yang semakin berkembang.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk membuat suatu sistem pemantauan aras ketinggian cairan berbasis pengolahan citra yang dapat diakses melalui jaringan.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini pembahasan masalah dibatasi pada:

1. Memantau aras ketinggian cairan di dalam suatu kotak yang sudah dirancang dan dapat langsung diaplikasikan.
2. Bahasa pemrograman *web* yang digunakan adalah PHP dengan mesin basis-data pengguna adalah MySQL

---

1. Mahasiswa Teknik Elektro UNDIP  
2. Dosen Teknik Elektro UNDIP

3. Data yang diperoleh berasal dari hasil *webcam* yang mengambil gambar level indikator yang terletak didalam tangki dan letak *webcam* tetap dalam suatu kotak.
4. Pengamatan menggunakan program Visual Basic 6 untuk mengolah data hasil pengambilan gambar dari *webcam* dan data disimpan dalam berkas Microsoft Access.
5. Cairan yang digunakan dalam tugas akhir ini berupa air.
6. Sistem hanya melakukan pemantauan aras ketinggian air tanpa adanya pengendalian.
7. Sistem ini diaplikasikan pada kolam dan tandon air.

## II DASAR TEORI

### 2.1 Teknologi ADO (ActiveX Data Objek)

Teknologi yang dikembangkan oleh Microsoft ini yang memungkinkan aplikasi Visual Basic yang dibuat untuk berkomunikasi dengan basis-data. ADO adalah sekumpulan objek yang menyediakan mekanisme untuk mengakses informasi dari sumber data (basis-data).

### 2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan Citra adalah memanipulasi dan analisis suatu informasi gambar oleh komputer. Informasi gambar di sini adalah gambar visual dalam dua dimensi. Segala operasi untuk memperbaiki, analisis atau mengubah suatu gambar disebut pengolahan citra. Tujuan dari pengolahan citra adalah memperbaiki informasi pada gambar sehingga mudah terbaca atau memperbaiki kualitas dari gambar itu sendiri.

### 2.3 Teknik-Teknik Pengolahan Citra Digital

Secara umum teknik pengolahan citra dibedakan menjadi tiga tingkat pengolahan sebagai berikut.

1. Tahap 1 pengolahan tingkat rendah (*Low level Processing*) merupakan

- pengolahan citra paling dasar dalam pengolahan citra, sebagai contohnya: pengurangan derau (*noise reduction*), perbaikan citra (*image enchancement*) dan pemulihan citra (*image restoration*).
2. Tahap 2 pengolahan tingkat menengah (*Medium Level Processing*) pengolahan citra ini meliputi segmentasi pada citra, deteksi objek, dan klasifikasi objek secara terpisah.
  3. Tahap 3 pengolahan tingkat tinggi (*High Level Processing*) merupakan tahap analisis citra.

Dari ketiga tahap diatas, dapat dinyatakan suatu gambaran mengenai teknik-teknik pengolahan citra digital sebagai berikut.

1. Peningkatan mutu citra, berupa proses perbaikan citra dengan meningkatkan kualitas citra baik kontras maupun kecerahan gambar.
2. Pemugaran citra yaitu berupa proses memperbaiki model citra, biasanya berhubungan dengan bentuk citra yang sesuai.
3. Pengolahan warna citra yaitu berhubungan dengan citra berwarna, baik itu peningkatan mutu citra, pemugaran citra, atau yang lain.
4. Pemampatan citra yaitu merupakan proses yang digunakan untuk mengubah ukuran data pada citra.
5. Pengolahan morfologis yaitu proses untuk memperoleh informasi yang menyatakan deskripsi dari suatu bentuk pada citra.
6. Segmentasi yaitu proses untuk membedakan atau memisahkan objek-objek yang ada dalam suatu citra, seperti memisahkan objek dengan objek yang lainnya.
7. Pengenalan objek yaitu proses untuk mengetahui ada tidaknya objek dalam citra.

### 2.3 Konversi Ke Citra Biner

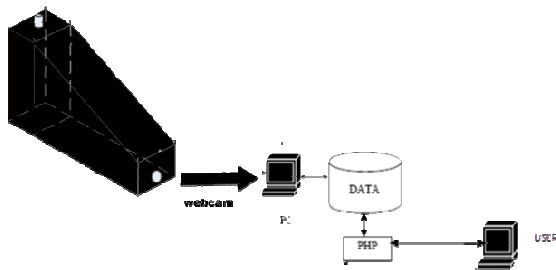
Citra *biner* (hitam-putih) merupakan citra yang banyak dimanfaatkan untuk keperluan pengenalan pola sederhana. Misalnya adalah untuk pengenalan angka atau pengenalan huruf. Untuk mengubah citra derajat keabuan menjadi citra biner prosesnya sama dengan nilai ambang, yaitu mengubah kuantisasi citra. Untuk citra dengan derajat keabuan 256, nilai tengahnya adalah 128, sehingga untuk mengubah menjadi citra biner dapat dituliskan, Jika  $L < 128$  maka  $L = 0$ , jika tidak maka  $L = 255$ .

### 2.5 Pemrograman Web

Jika mengamati situs-situs yang ada di Internet, maka akan terlihat bahwa halaman *web* yang ditampilkan bukan hanya halaman yang statis. Halaman-halaman *web* yang dinamis ini tidak mungkin dibuat dengan menggunakan perintah HTML. Untuk membuat situs yang dinamis diperlukan kemampuan pemrograman *web*. Banyak sekali bahasa pemrograman yang bisa digunakan dalam pemrograman *web* pada sisi server. Salah satu bahasa pemrograman sisi server yang paling banyak digunakan adalah PHP.

## III. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan ini meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat digambarkan seperti diagram blok Gambar 3.1



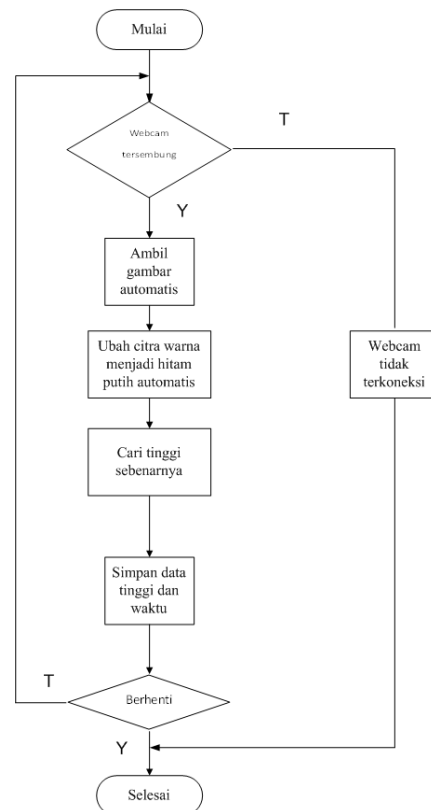
Gambar 3.1 Blok diagram sistem

Pada Gambar 3.1 terlihat diagram kotak dari proses akuisisi aras ketinggian air dari kotak sehingga data ketinggian dapat diakses melalui jaringan pada komputer klien (pengguna). *webcam* memindai indikator tinggi cairan.

Selanjutnya hasil dari pemindaian indikator tinggi cairan akan diolah oleh komputer dan hasil dari pengolahan tersebut akan dicatat di basisdata. Hasil pengolahan yang dicatat di basisdata berupa tinggi indikator dalam kotak dan dinyatakan dalam satuan sentimeter (cm). Sistem pemantauan ini dirancang agar ketinggian air dapat dipantau melalui jaringan.

### 3.1 Perancangan Perangkat Lunak

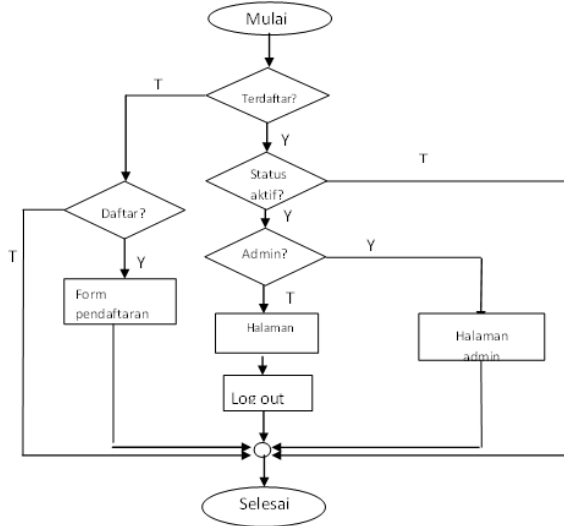
Program ini merupakan suatu perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses kamera *webcam* dan mengolah citra dan kemudian disimpan dalam basis data. Kemudian data yang disimpan dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan jaringan. Untuk membuat program ini digunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 dan data hasil akuisisi disimpan dalam berkas Microsoft Access. Program ini dapat mendeteksi indikator secara otomatis. Selain itu alat ini dapat dikalibrasi sesuai dengan kondisi yang sebenarnya sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat.



Gambar 3.2 Diagram alir pengolahan citra secara otomatis

### 3.2 Perancangan Jaringan

Pada aplikasi sistem *monitoring* suhu ini dapat diakses dengan dua level akses, yaitu administrator (admin) dan pengguna biasa. Tiap level akses mempunyai fungsi yang berbeda. Untuk mengakses halaman jaringan, pengguna harus *log-in* terlebih dahulu. Pengguna dapat *login* jika sudah terdaftar sebagai anggota dan dalam status aktif, aktivasi anggota ini hanya dapat dilakukan oleh administrator.



Gambar 3.3 Diagram alir proses *log-in* pengguna

## IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengujian Perangkat Keras

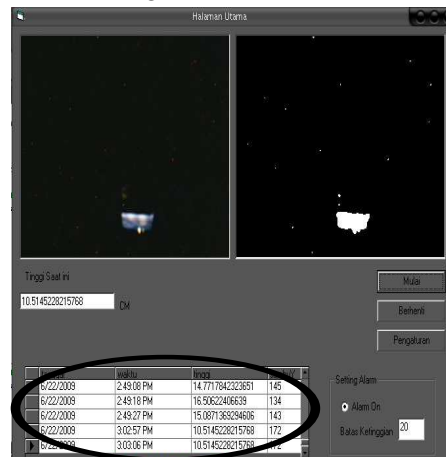
Setelah dilakukan pengujian didalam kolam air, diperoleh besaran nilai aras ketinggian cairan dari kotak yang ditunjukkan dalam Tabel 4.1. Dalam tabel ini dibandingkan antara aras ketinggian cairan hasil pengolahan citra dan hasil pengukuran langsung dengan alat ukur panjang.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran aras ketinggian cairan pada kotak.

No.	Tinggi deteksi (cm)	Tinggi sebenarnya (cm)	Perbedaan (cm)
1	6,4	6,6	0,2
2	5,6	5,7	0,1
3	4,99	4,9	0
4	20,6	20,4	0,2
5	22	21,8	0,2
6	32,1	32,4	0,3
7	33,06	33,7	0,6
8	30,2	30,5	0,3
9	27	27	0
10	26,9	27	0,1
11	23,3	23	0,3
12	18,9	18,6	0,3
13	18,87	18,6	0,27
14	9,3	10	0,7
15	5	5,5	0,4
Perbedaan (galat) rata-rata			0,26 cm

### 4.2 Basis-data Aras ketinggian cairan

Basis-data aras ketinggian cairan merupakan tempat data hasil akuisisi data aras ketinggian cairan disimpan. Basis-data ini menggunakan berkas Microsoft Access (\*.mdb) untuk menyimpan datanya. Basis-data aras ketinggian cairan terhubung dengan program akuisisi data sebagai pengatur basis-data dan antarmuka dengan camera *webcam*



Gambar 4.1 Tampilan basis-data dalam program akuisisi data

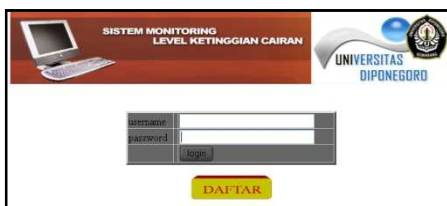
Pengaturan alarm peringatan dapat dilakukan dalam program ini, yaitu dengan memilih tombol **Alarm On** dan menuliskan aras ketinggian cairan maksimum yang diinginkan. Alarm akan berbunyi bila aras ketinggian cairan mencapai lebih dari aras ketinggian cairan yang diset sebelumnya. Tabel 4.2 menunjukkan hasil pengujian terhadap alarm peringatan.

Tabel 4.2 Pengujian alarm peringatan

Aras ketinggian cairan <i>plant</i>	Setting aras ketinggian cairan maksimum	Kondisi alarm
19,6	20	Tidak berbunyi
19,86	20	Tidak berbunyi
19,97	20	Tidak berbunyi
20,08	20	Berbunyi
20,18	20	Berbunyi
21,87	20	Berbunyi

### 4.3 Pengujian Hak Akses Terhadap Halaman Jaringan

Pada perancangan ini, untuk dapat mengakses halaman *web* pengguna harus terdaftar sebagai anggota. Status dari anggota sendiri terbagi menjadi dua yaitu anggota aktif dan anggota non-aktif. Status aktif menandakan pengguna dapat mengakses halaman *web*, sedangkan anggota yang non-aktif tidak diberikan hak untuk mengakses halaman *web*. Gambar 4.2 menunjukkan halaman **index.php** yang digunakan untuk membatasi hak akses terhadap halaman lainnya.



Gambar 4.2 Halaman **index.php**

### 4.4 Pengujian Pemantauan Aras Ketinggian Cairan Melalui Jaringan

Untuk dapat melakukan pemantauan aras ketinggian cairan melalui jaringan, pengguna dapat melakukannya pada halaman **MONITORING**. Halaman ini dapat diakses oleh semua level akses. Untuk melihat aras ketinggian cairan pada waktu sekarang, tautan yang digunakan adalah **MONITORING**. Gambar 4.3 adalah tampilan dari halaman **monitoring.php**.



Gambar 4.3 Tampilan dari halaman **monitoring.php**

Tabel aktivasi program akuisisi data aras ketinggian cairan adalah tabel yang mencatat waktu aktivasi dari program akuisisi data aras ketinggian cairan yaitu data dimulainya akuisisi dan waktu berhentinya akuisisi. Tabel ini berguna mempermudah pengguna dalam melakukan pencarian data aras ketinggian cairan dalam bentuk tabel. Tabel ini dapat diakses pada halaman **data monitoring.php**. Tampilan dari halaman **data monitoring.php** terlihat seperti Gambar 4.4.

SISTEM MONITORING  
LEVEL KETINGGIAN CAIRAN

UNIVERSITAS  
DIPONEGORO

Mon, 22 Jan 2008

HOME  
MONITORING  
CONTACT US  
MONITORING  
DATA MONITORING  
LOG OUT

DATA MONITORING:

Berikut ini merupakan data monitoring hasil record secara berurutan:

tanggal	waktu	tinggi	jumlahV
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 14:49:08	14.7717842323651	143.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 14:49:18	16.5062240639	134.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 14:49:27	15.0871369294600	141.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:02:27	10.5143228215760	172.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:03:06	10.5143228215760	172.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:03:16	10.5143228215760	172.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:28:15	8.78008289755187	183.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:28:24	8.78008289755187	183.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:28:34	8.78008289755187	183.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:29:21	8.78008289755187	183.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:29:21	15.402409426556	144.0
2009-06-22 00:00:00	1899-12-30 15:29:41	15.402409426556	144.0

Created By Arief Mawardi

Gambar 4.4 Tampilan halaman data monitoring.php.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil akuisisi data aras ketinggian air dengan pengolahan citra digital dan pengukuran langsung menggunakan alat ukur panjang mempunyai sedikit perbedaan. Rerata selisih dari lima belas kali pengukuran yang dilakukan adalah 0,26 cm.
2. Proses pencatatan pada basis data dilakukan berdasarkan pewaktu yang telah diatur.
3. Kondisi air bergelombang dapat mempengaruhi indikator dan menyebabkan kesalahan pada perhitungan tinggi sebenarnya.
4. Intensitas cahaya berpengaruh dalam perhitungan tinggi sebenarnya.
5. Akuisisi data aras ketinggian air dapat dilakukan secara otomatis menggunakan kamera webcam. Akuisisi ini akan berhenti bila koneksi webcam terputus.
6. Pemantauan aras ketinggian air dapat dilakukan dari jaringan yang telah dibuat baik secara waktu nyata dan

datanya dapat diperlihatkan dalam aplikasi.

### 5.2 Saran

1. Perlu dikembangkan sistem monitoring dengan webcam yang lebih baik untuk aplikasi yang lebih kompleks.
2. Untuk penelitian lanjutan dapat ditambahkan pengaturan atau kontrol terhadap kotak dari jaringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prasetya, R. dan C.E. Widodo, *Teori Dan Praktek Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer dengan Visual Basic 6.0*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2004.
- [2] Simarmata, J., *Panduan Cepat Menggunakan Dreamweaver MX 2004 Untuk Pemula*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006.
- [3] Sutarman, *Membangun Aplikasi Jaringan Dengan PHP Dan MySQL*, Graha Ilmu, 2003.
- [4] Syafii, M., *Panduan Membuat Aplikasi Database dengan PHP 5 MySQL PostgreSQL Oracle*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
- [5] Yuswanto, *Pemrograman Client-Server Microsoft Visual Basic 6.0*, Prestasi Pustaka, Jakarta, 2003.
- [6] Munir, R., *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*, Informatika, Bandung, 2004.
- [7] Z. Agus, "Apakah Pengelolaan Citra Digital itu?", <http://agusza.its-sby.edu/kuliah/citra/bab1.html>, September 2008

## BIOGRAFI PENULIS



Arief Mawardi, lahir di Indramayu 4 November 1986. Menempuh pendidikan di SD 1 YKPP Prabumulih, SLTP YKPP Prabumulih, SMA Negeri 1 Krangkeng, dan saat ini sedang menyelesaikan pendidikan Strata Satu Jurusan Teknik Elektro Undip konsentrasi Teknik Elektronika dan Telekomunikasi. Berawal dari sebuah keyakinan, itulah yang menjadi pedoman penulis dalam menghadapi kehidupan.

Menyetujui dan mengesahkan,

Pembimbing II,

Imam Santoso, S.T., M.T.  
NIP. 132 162 546  
Tanggal:

Pembimbing I,

R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.  
NIP. 132 288 515  
Tanggal: