

**SISTEM PENGUJIAN KADAR LOGAM BERAT KROM (VI) PADA AIR
MENGUNAKAN SENSOR CAHAYA LDR BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI



disusun oleh
Sankwan Hesti
12.11.6105

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

**SISTEM PENGUJIAN KADAR LOGAM BERAT KROM (VI) PADA AIR
MENGUNAKAN SENSOR CAHAYA LDR BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Sankwan Hesti

12.11.6105

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**SISTEM PENGUJIAN KADAR LOGAM BERAT KROM (VI) PADA AIR
MENGUNAKAN SENSOR CAHAYA LDR BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Sankwan Hesti

12.11.6105

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 19 Mei 2016

Dosen Pembimbing



Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.

NIK. 190302105

PENGESAHAN

SKRIPSI

SISTEM PENGUJIAN KADAR LOGAM BERAT KROM (VI) PADA AIR MENGUNAKAN SENSOR CAHAYA LDR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Sankwan Hesti

12.11.6105

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 28 Februari 2017

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302105

Agus Purwanto, M.Kom.
NIK. 190302229

Akhmad Dahlan, M.Kom.
NIK. 190302174

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 10 Maret 2017



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si., M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu Institusi Pendidikan dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis/ diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 10 Maret 2017

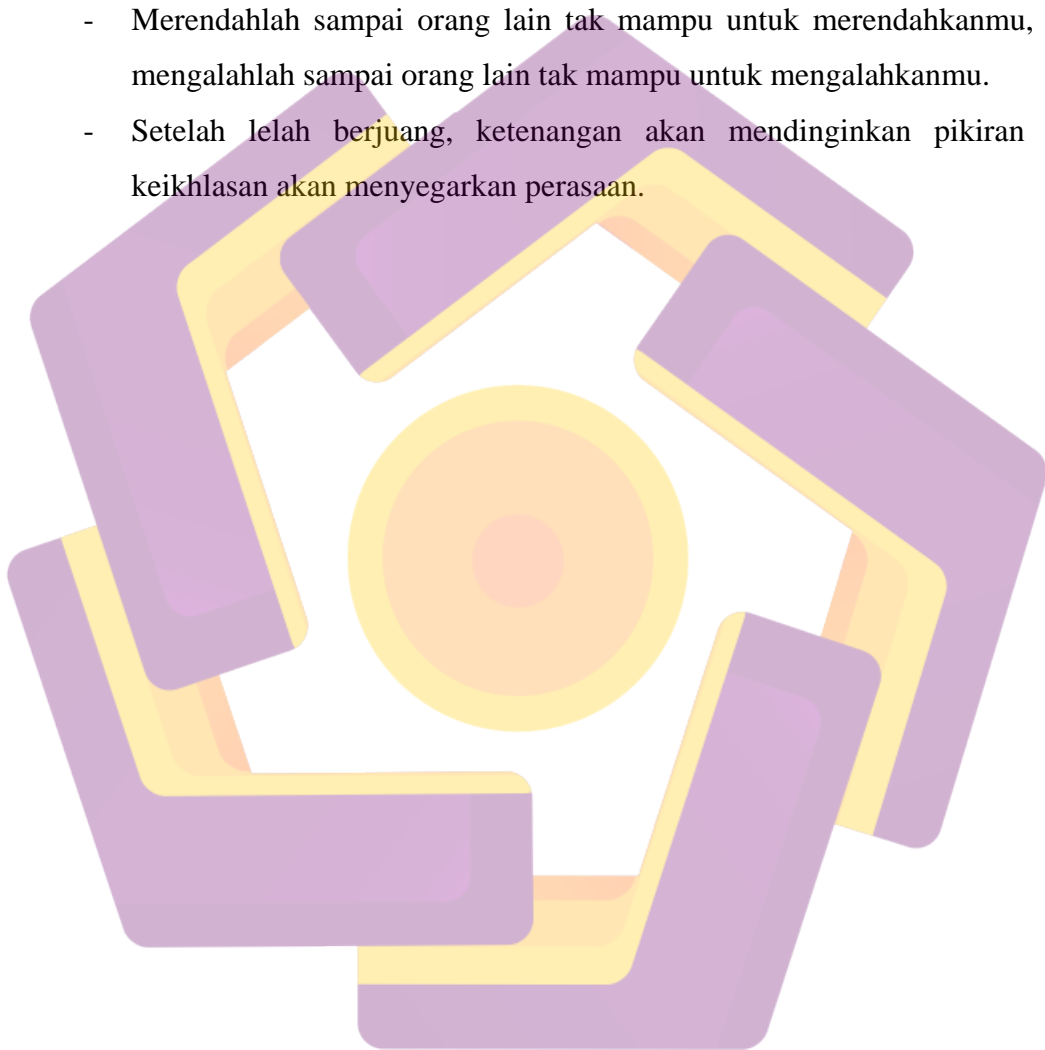


Sankwan Hesti

12.11.6105

MOTTO

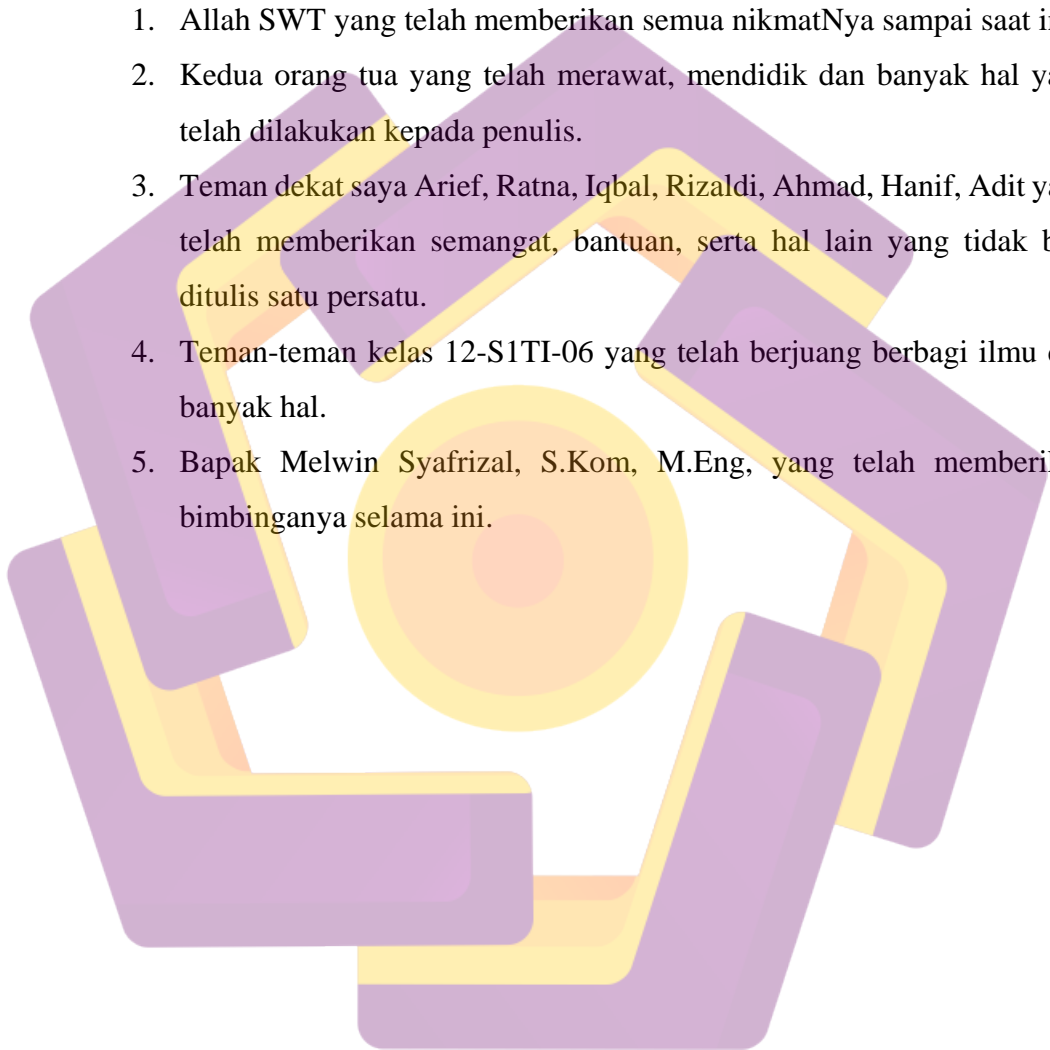
- Kalau kamu menemui ujian itu tandanya sebentar lagi kamu naik kelas.
- Hanya karena sesuatu belum terjadi, bukan berarti hal itu tidak mungkin terjadi. Maka jadikanlah.
- Merendahkan sampai orang lain tak mampu untuk merendahkanmu, dan mengalahlah sampai orang lain tak mampu untuk mengalahkannya.
- Setelah lelah berjuang, ketenangan akan mendinginkan pikiran dan keikhlasan akan menyegarkan perasaan.



PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya Alhamdulillah skripsi ini bisa terselesaikan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan semua nikmatNya sampai saat ini.
2. Kedua orang tua yang telah merawat, mendidik dan banyak hal yang telah dilakukan kepada penulis.
3. Teman dekat saya Arief, Ratna, Iqbal, Rizaldi, Ahmad, Hanif, Adit yang telah memberikan semangat, bantuan, serta hal lain yang tidak bisa ditulis satu persatu.
4. Teman-teman kelas 12-S1TI-06 yang telah berjuang berbagi ilmu dan banyak hal.
5. Bapak Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng, yang telah memberikan bimbinganya selama ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan yang baik serta menjadi motivasi bagi penulis.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Strata-1 Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta guna memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Dengan selesainya skripsi yang berjudul “Sistem Pengujian Kadar Logam Berat Krom (VI) Pada Air Menggunakan Sensor Cahaya LDR Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” dengan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM, selaku rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak saran, bantuan, masukan, dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu dan Ayah, saudara dan orang tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan dorongan kepada penulis.

4. Sahabat dan teman-teman sepergaulan yang saling berbagi dan rasa kekeluargaan yang tinggi.
5. Sahabat dan teman-teman kelas 12-SITI-06 yang telah berjuang bersama.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu oleh penulis.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya akan kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun senantiasa diharapkan demi menyempurnakan hasil penelitian ini.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca umumnya dan khususnya untuk pengembangan pada bidang elektronika.

Yogyakarta, 10 Maret 2017

Penulis,



Sankwan Hesti

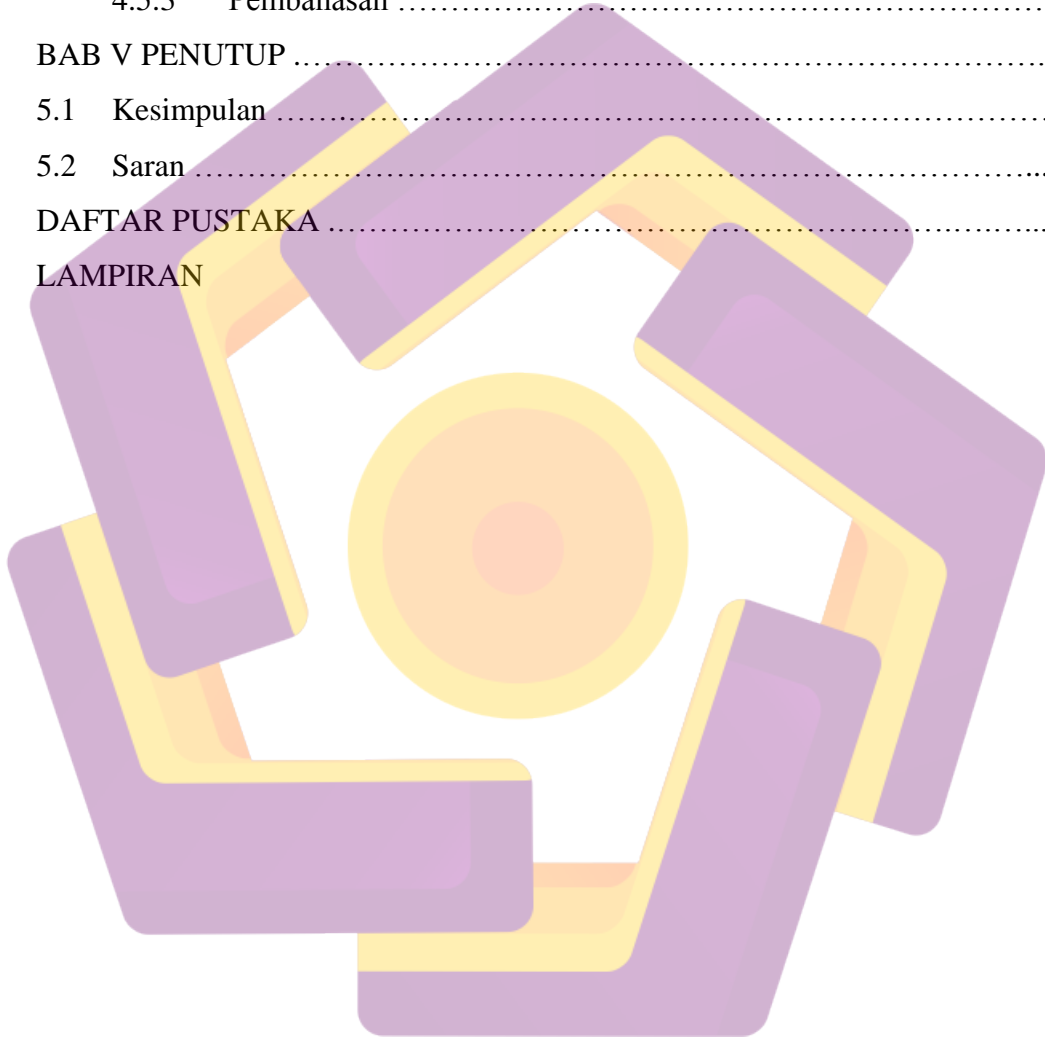
12.11.6105

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
LEMBAR JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Pencemaran Air.....	8
2.2.2 Logam Berat Kromium.....	8
2.2.3 Pengertian Sistem	9
2.2.4 Pengertian Mikrokontroler	10
2.2.5 Arduino Uno	11
2.2.5.1 ADC (<i>Analog to Digital Converter</i>)	12

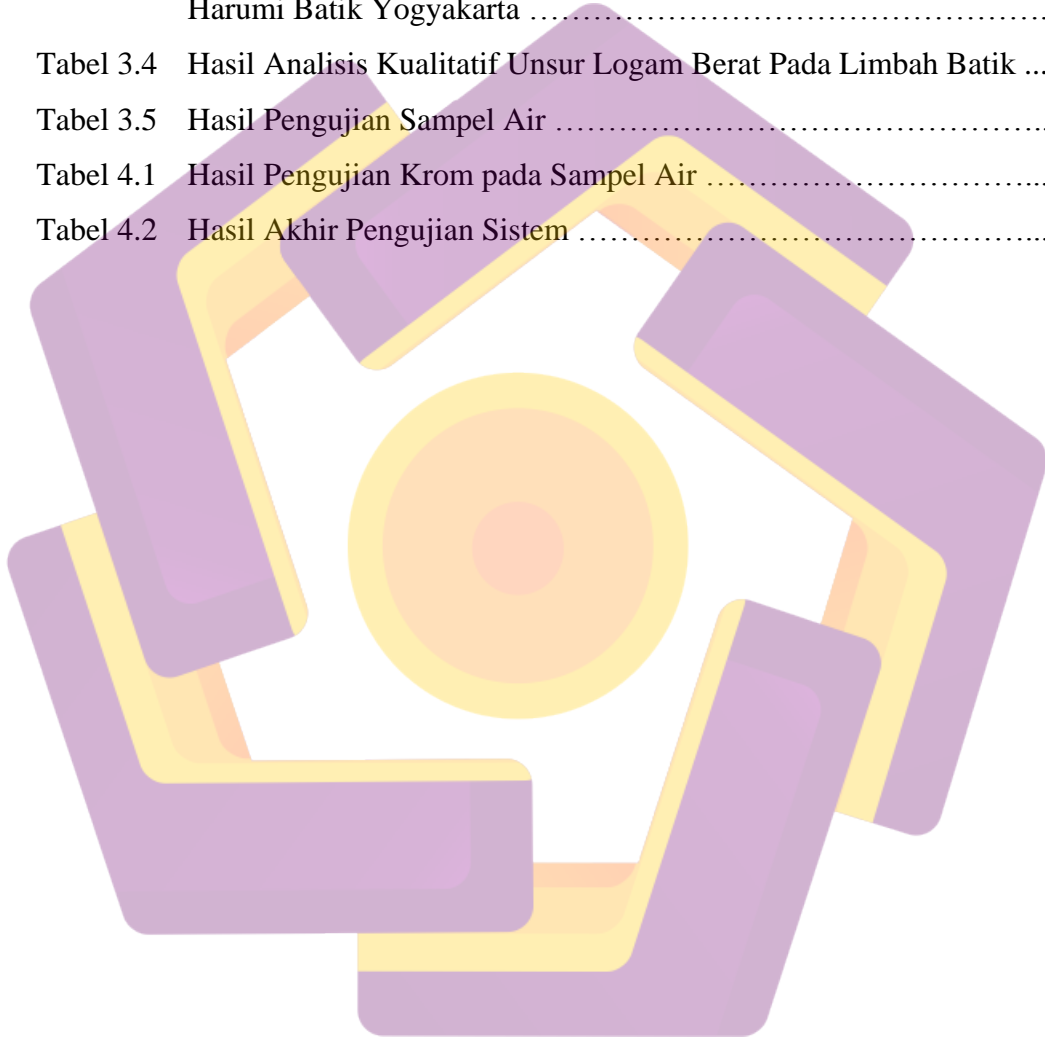
2.2.5.2	Power Pin Arduino Uno	13
2.2.6	Sensor Cahaya LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	15
2.2.7	LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	16
2.2.8	LED (<i>Led Emitting Diode</i>)	18
2.2.9	Perangkat Lunak Arduino (IDE)	20
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2	Alur Penelitian	23
3.2.1	Metode Observasi	23
3.2.2	Analisis Data Kualitatif	25
3.2.3	Analisis Data Kuantitatif	25
3.2.4	Tawarkan Solusi	26
3.2.5	Rancangan Alat Penelitian	26
3.2.6	Proses Pengujian Alat	26
3.2.7	Hasil Penelitian Sampel Air	27
3.2.8	Hasil Analisis Penelitian	27
3.3	Perancangan Sistem	28
3.3.1	Komponen Utama	28
3.3.1.1	Arduino ATmega 328	28
3.3.1.2	LCD 2x16	29
3.3.1.3	Sensor Cahaya LDR	30
3.3.1.4	LED <i>Strip Super Bright White</i>	30
3.3.2	Komponen Pendukung	31
3.3.2.1	LED <i>Super Bright Red and Green</i>	31
3.3.2.2	Adaptor Switching 12V	31
3.3.2.3	Buzzer dan <i>Push Button</i>	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Rancangan Sistem	34
4.1.1	Sistem Optik	34
4.1.2	Sistem Elektronik	34
4.2	Rencana Instalasi	35

4.3	Instalasi Sistem	38
4.4	Hasil Akhir Produk	45
4.5	Hasil Pengujian	46
4.5.1	Pengujian Perangkat Elektronik	46
4.5.2	Pengujian Sistem	47
4.5.3	Pembahasan	49
BAB V PENUTUP		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

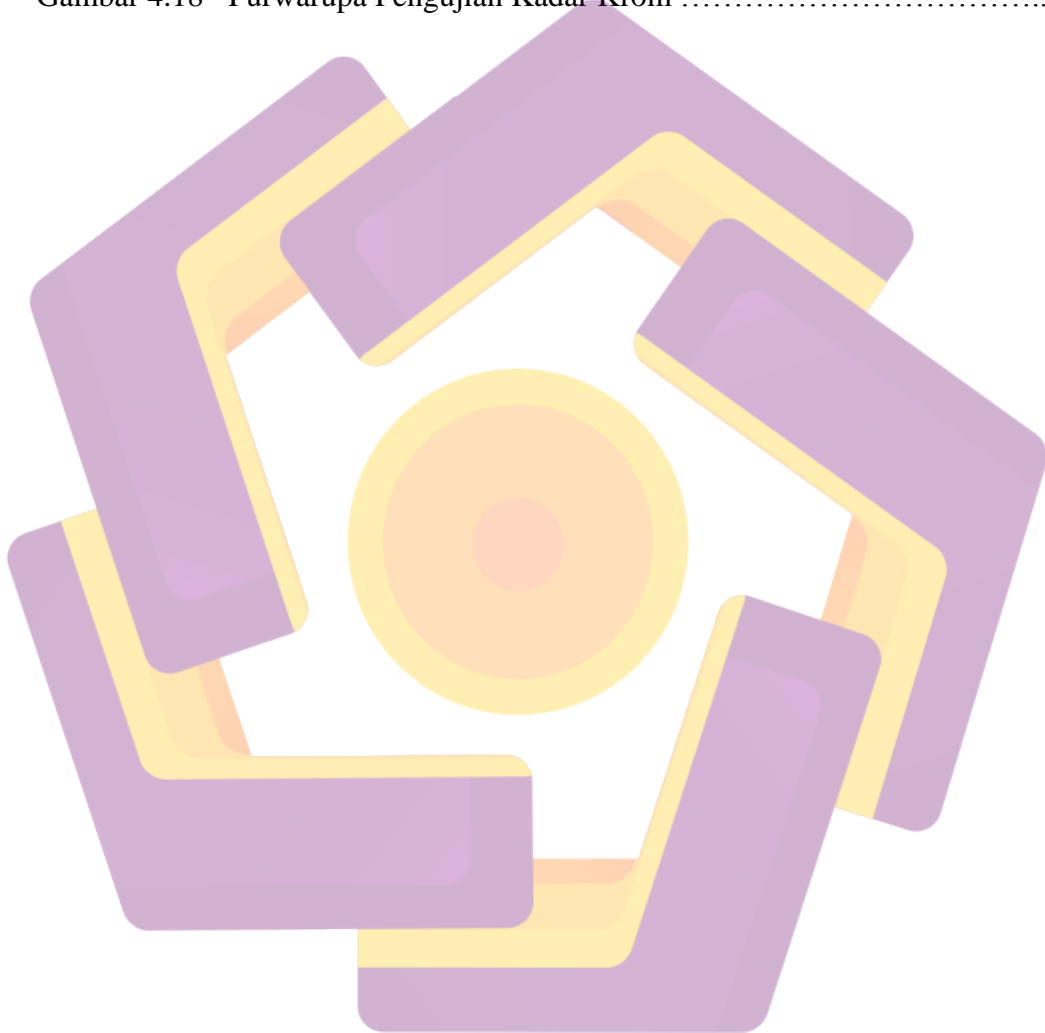
Tabel 3.1	Alat dan Bahan Penelitian	22
Tabel 3.2	Karakteristik Air Limbah Pabrik Batik Cap	24
Tabel 3.3	Hasil Pemeriksaan Kualitas Limbah Cair Pabrik Batik CV. Harumi Batik Yogyakarta	25
Tabel 3.4	Hasil Analisis Kualitatif Unsur Logam Berat Pada Limbah Batik ...	25
Tabel 3.5	Hasil Pengujian Sampel Air	27
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Krom pada Sampel Air	48
Tabel 4.2	Hasil Akhir Pengujian Sistem	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model Sistem	9
Gambar 2.2	Bagian Mikrokontroler	10
Gambar 2.3	Arduino Uno R3	12
Gambar 2.4	Sensor Cahaya LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>)	15
Gambar 2.5	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	17
Gambar 2.6	LED RGB	19
Gambar 2.7	Cara Kerja LED	20
Gambar 2.8	Perangkat Lunak Arduino (IDE)	21
Gambar 3.1	Alur Penelitian	23
Gambar 3.2	Blok Diagram Sistem	26
Gambar 3.3	Arduino dan Rangkaian Keseluruhan Sistem	29
Gambar 3.4	Rangkaian Pin LCD dan Arduino	30
Gambar 3.5	Rangkaian Pin Sensor Cahaya LDR	30
Gambar 3.6	Rangkaian LED Strip SB <i>White</i>	31
Gambar 3.7	Rangkaian LED <i>Red and Green</i>	31
Gambar 3.8	Rangkaian Adaptor/CatuDaya	32
Gambar 3.9	Rangkaian <i>Buzzer</i> dan <i>Push Button</i>	33
Gambar 4.1	Diagram Blok Sistem Optik	34
Gambar 4.2	Diagram Blok Sistem Elektronik	35
Gambar 4.3	Box Universal	35
Gambar 4.4	Arduino ATmega 328P dan Komponen	36
Gambar 4.5	Wadah Sampel Air	37
Gambar 4.6	Proses Pemasangan Adaptor dan Kabel USB	37
Gambar 4.7	Seluruh Komponen Terhubung	38
Gambar 4.8	Jendela Editor Program	39
Gambar 4.9	Kode Program Inisialisasi Variabel	39
Gambar 4.10	Kode Program Arduino	40
Gambar 4.11	Kode Program LCD	40
Gambar 4.12	Proses Kompilasi Selesai	42

Gambar 4.13	Pemilihan <i>Board</i> Arduino	43
Gambar 4.14	Pemilihan Tipe <i>Port</i> Arduino	43
Gambar 4.15	Proses <i>Upload</i> Selesai	44
Gambar 4.16	Tampilan Awal LCD	45
Gambar 4.17	Tampilan Hasil Uji Kadar Krom	45
Gambar 4.18	Purwarupa Pengujian Kadar Krom	46



INTISARI

Telah diimplementasikan alat uji kadar logam berat krom (VI) pada air. Sistem ini terdiri dari 2 buah LED sebagai sumber cahaya, 2 buah sensor cahaya LDR sebagai detektor, mikrokontroler sebagai pengolah data dan LCD sebagai penampil hasil.

Prinsip kerja alat ini adalah cahaya akan melewati air dengan kadar krom 0 ppm atau netral dan dideteksi oleh sensor sehingga menghasilkan data Cr_0 . Kemudian air dimasukan dengan kadar krom tertentu yang dideteksi oleh sensor dan menghasilkan data Cr_1 . Di dalam sampel ini terjadi penyerapan cahaya oleh unsur krom (VI). Hasil pengukuran Cr_0 dan Cr_1 dibandingkan dan diolah oleh mikrokontroler untuk mendapatkan selisih nilai penyerapan cahaya (S) dan kadar krom (VI). Kadar krom (VI) ditampilkan pada LCD dalam bentuk ppm.

Dari hasil pengujian sistem dengan membandingkan hasil pengukuran kadar krom (VI) alat dan kadar krom (VI) secara spektroskopi serapan atom didapatkan tingkat keakuratan alat yang dibuat sebesar 99 %.

Kata kunci : Kadar kom (VI), LDR, LCD, Mikrokontroler Arduino Uno



ABSTRACT

Test equipment has been implemented levels of heavy metals chromium (VI) in water. The system consists of 2 pieces of LEDs as a light source, 2 pieces LDR light sensor as a detector, the microcontroller as a data processor and the LCD as a viewer results.

The working principle of this device is the light will pass through the water with chromium content of 0 ppm or neutral and is detected by the sensor so as to produce the data CR_0 . Then water is included with certain chromium levels were detected by the sensor and generate data CR_1 . This occurs in the sample absorption of light by the element chromium (VI). The measurement results CR_0 and CR_1 compared and processed by a microcontroller to get the difference of light absorption value (S) and the levels of chromium (VI). Levels of chromium (VI) is displayed on the LCD screen in ppm.

From the results of testing the system by comparing the results pengukuran levels of chromium (VI) apparatus and the levels of chromium (VI) are obtained atomic absorption spectroscopy tools made accuracy of 99%.

keywords : *levels of chromium (VI), LDR, LCD, Microcontroller Arduino Uno*

