

**USULAN TUGAS AKHIR**

**1. IDENTITAS PENGUSUL**

**NAMA : RIZKI ACHMAD REZHA**  
**NRP : 5110100176**  
**DOSEN WALI : Victor Hariadi, S.Si, M.Kom.**  
**DOSEN PEMBIMBING : 1. Daniel Oranova Siahaan, S.Kom, M.Sc, P.D.Eng.**

**2. JUDUL TUGAS AKHIR**

“Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Kepekatan Asap Berdasarkan Ringelmann Smoke Chart Berbasis Desktop.”

**3. LATAR BELAKANG**

Ringelmann Smoke Opacity Meter adalah sebuah alat untuk mengukur tingkat kepekatan asap yang keluar dari cerobong asap industri. Alat ini digunakan oleh banyak orang sebagai tolok ukur akan seberapa parah tingkat kepekatan asap yang ada di suatu tempat.

Cara kerja alat ini menggunakan sistem skala yang disebut *The Ringelmann Scale* yaitu skala untuk mengukur tingkat kepekatan asap. Di salah satu lensa teropong terdapat indikator yang menunjukkan tingkat kepekatan asap. Sehingga pengamat dapat menentukan tingkat kepekatan asap yang ada di tempat tersebut. Dan juga pengamat dapat menyimpan hasil pengamatan dengan menggunakan kamera yang terpasang di teropong tersebut. Dengan menggunakan data tersebut, laporan dapat dibuat secara detail dan terperinci. Namun, laporan yang dibuat oleh pengamat biasanya dibutuhkan waktu yang cukup lama.

Sistem yang akan dibuat adalah sistem yang menangani pembuatan laporan secara otomatis, terperinci, dan cepat. Sehingga mampu menambah efisiensi waktu. Selain itu juga hasil

laporan dapat diakses secara langsung melalui situs yang disediakan. Laporan tersebut kemudian dapat diolah sesuai keinginan pengguna. Dengan cara ini tidak lagi diperlukan jasa dari seorang pengamat berlisensi. Karena dengan pelatihan yang tepat, siapapun dapat menggunakan alat ini. Lalu sistem yang akan membuat laporan hasil pengamatannya.

#### **4. RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah dalam pembuatan sistem informasi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengukur tingkat kepekatan berdasarkan hasil gambar?
2. Bagaimana membuat hasil laporan yang baik dan tepat?
3. Bagaimana membuat aplikasi untuk klien?

#### **5. BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dalam pembuatan sistem informasi ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *server* dibangun dengan kerangka kerja Windows Communication Foundation (WCF) yang berjalan pada *web server* berbasis pada Internet Information Service (IIS).
2. Aplikasi klien berbasis *desktop* yang berjalan pada *platform* Windows dengan .NET Framework versi 4.5.

#### **6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR**

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah membuat alat yang mampu secara langsung dan cepat membuat laporan hasil pengamatan dari alat Ringelmann Smoke Opacity Meter.

#### **7. MANFAAT TUGAS AKHIR**

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah memudahkan pengguna dalam analisis dan pelaporan menggunakan alat Ringelmann Smoke Opacity Meter dan mampu membuat hasil laporan secara akurat.

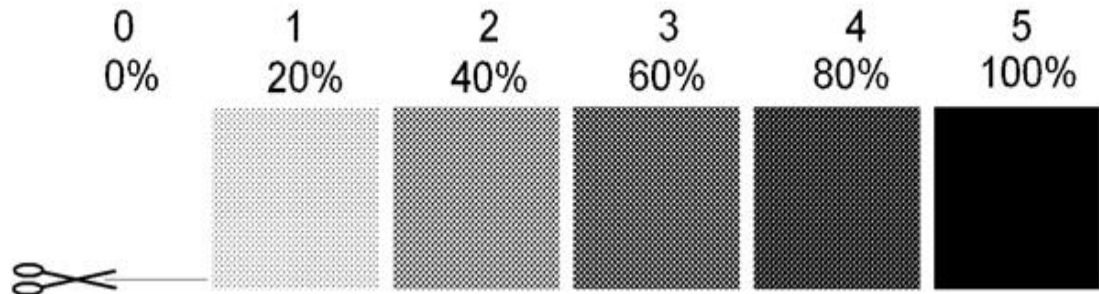
#### **8. TINJAUAN PUSTAKA**

Berikut ini adalah literatur dan artikel yang akan dipakai dalam pengerjaan Tugas Akhir.

##### ***a) Ringelmann Scale***

*Ringelmann Scale* adalah skala untuk mengukur kepadatan jelas asap. Ini dikembangkan oleh Maximilien Ringelmann pada tahun 1888. Skala ini memiliki 5 tingkat kepadatan yang ditunjukkan oleh *grid* garis hitam pada permukaan putih yang jika dilihat dari kejauhan akan menjadi warna abu-abu. Tidak ada grafik yang pasti namun Prof. Ringelmann memberikan spesifikasi tingkat asap 0 (nol) diwakili oleh

warna putih, tingkat satu sampai tingkat ke empat ditunjukkan oleh 10 mm *grid* persegi dengan panjang 1 mm, 2.3 mm, 3.7 mm, dan 5.5 mm garis lebar dengan warna abu-abu keputihan sampai abu-abu kehitaman dan tingkat lima ditunjukkan oleh warna hitam [1]. Contoh dari *Ringelmann Scale* ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. *Ringelmann Scale*.

#### b) .NET Framework

.NET Framework adalah perangkat lunak kerangka kerja yang berjalan utamanya pada sistem operasi Microsoft Windows. Saat ini .NET Framework umumnya telah terintegrasi dalam distribusi standar Windows (mulai dari Windows Server 2003 dan versi-versi Windows yang lebih baru). Kerangka kerja ini menyediakan sejumlah besar pustaka pemrograman komputer dan mendukung beberapa bahasa pemrograman serta interoperabilitas yang baik sehingga memungkinkan bahasa-bahasa tersebut berfungsi satu dengan lain dalam pengembangan sistem. Berbeda halnya dengan tipikal aplikasi konvensional umumnya, program yang ditulis dengan memanfaatkan .NET Framework berjalan pada lingkungan perangkat lunak melalui *Common Language Runtime* dan bukan perangkat keras secara langsung. Hal ini memungkinkan aplikasi yang dibuat di atas .NET secara teoritis dapat berjalan pada perangkat keras apapun yang didukung oleh .NET Framework. Kerangka kerja ini adalah kunci penawaran utama dari Microsoft dan dimaksudkan untuk digunakan oleh sebagian besar aplikasi-aplikasi baru yang dibuat untuk *platform* Windows [2].

#### c) Windows Communication Foundation

Windows Communication Foundation (WCF) adalah satu set API (*Application Programming Interface*) dalam .NET Framework untuk membangun aplikasi berorientasi layanan. WCF adalah alat yang sering digunakan untuk mengimplementasikan dan menggunakan *Service-Oriented Architecture* (SOA). Hal ini dirancang dengan menggunakan prinsip SOA untuk mendukung komputasi terdistribusi di mana layanan memiliki pengguna yang saling berjauhan. Klien dapat menggunakan beberapa layanan dan satu layanan dapat digunakan oleh beberapa klien. Setiap layanan secara tidak langsung terhubung satu sama lain. Layanan biasanya memiliki antarmuka WSDL (*Web Services Description Language*) bahwa setiap klien WCF dapat menggunakan layanan yang lain, terlepas dari *platform* layanan yang digunakan. WCF menerapkan banyak *web service* canggih seperti *WS-Addressing*, *WS-Reliable Messaging*, dan *WS-Security*. Dengan rilisnya .NET Framework 4.0, WCF

juga menyediakan RSS *Syndication Services*, *WS-Discovery*, *routing*, dan dukungan yang lebih baik untuk layanan REST [3].

#### d) Internet Information Services

Internet Information Services (IIS) adalah sebuah *web server extensible* yang dibuat oleh Microsoft untuk digunakan dengan Windows NT. IIS mendukung HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, SMTP, dan NNTP. IIS telah menjadi bagian integral dari Windows NT sejak Windows NT 4.0, meskipun mungkin absen dari beberapa edisi (misalnya Windows XP Home edition). IIS tidak diaktifkan secara *default* ketika Windows di-*install*. Namun, dapat diaktifkan melalui Microsoft Management Console atau Administrative Tools di Control Panel [4].

#### e) Color Histogram

*Color Histogram* adalah representasi dari distribusi warna yang berada di dalam sebuah gambar. Untuk kasus gambar digital *Color Histogram* menunjukkan jumlah pixel yang memiliki warna di setiap jenis warna yang ada.

*Color Histogram* dapat dibentuk dengan setiap jenis ruang warna. Namun untuk gambar monokromatik digunakan istilah *Intensity Histogram*. Sedangkan untuk gambar multi-spektral di mana setiap pixel diwakili oleh jumlah warna yang tidak bisa dihitung dan diukur jumlahnya dapat menggunakan *Histogram* dengan warna N-dimensi, dengan N adalah jumlah pengukuran yang dilakukan. Contoh gambar dan grafik *Color Histogram* ditunjukkan oleh Gambar 2. Pada grafik yang terdapat di Gambar 2, sumbu y menunjukkan frekuensi dari masing-masing warna, sedangkan sumbu x menunjukkan nilai dari setiap warna [5].

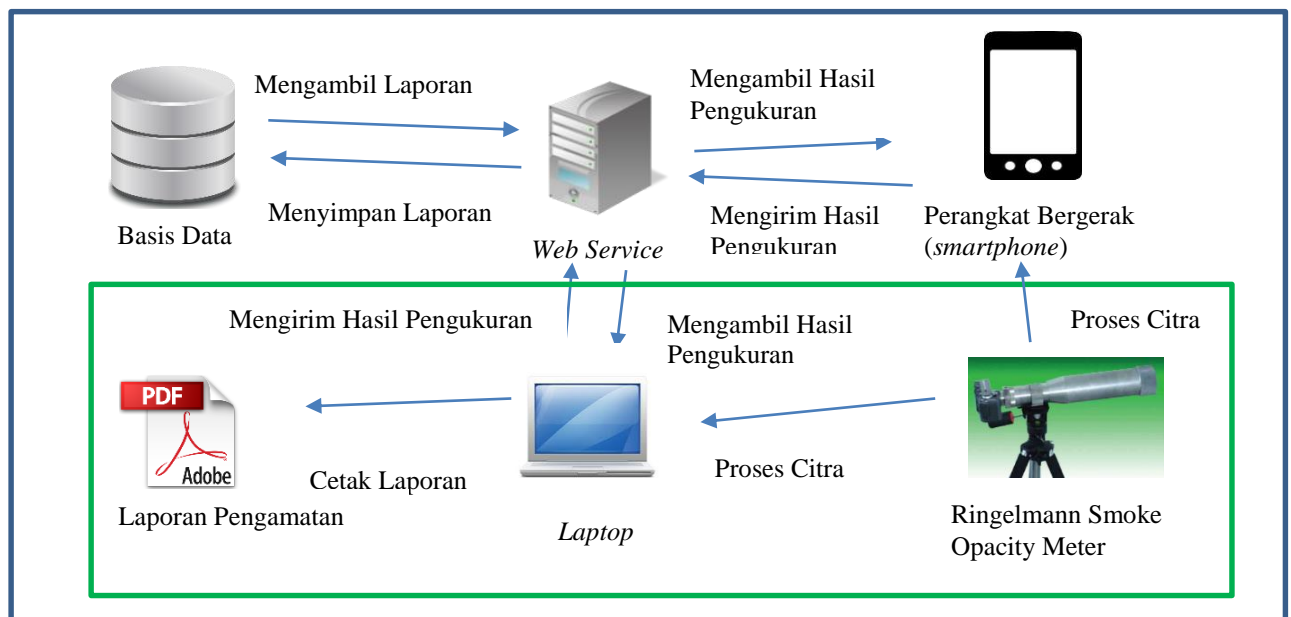


Gambar 2. Contoh *Color Histogram* dan gambar yang diproses.

## 9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Aplikasi yang berbasis Framework .NET ini bertugas mengolah citra yang dihasilkan oleh alat Ringelmann Smoke Opacity Meter. Citra yang dihasilkan adalah citra dari cerobong asap hasil pembuangan industri. Dari citra tersebut, aplikasi ini akan membuat laporan lengkap yang berisikan mulai dari tingkat kepekatan hingga statistik dari tahun ke tahun.

Proses kerja aplikasi ini ditunjukkan oleh Gambar 3. Pengguna mengirim citra hasil pengamatan ke aplikasi yang ada di *laptop*. Kemudian aplikasi akan memproses citra tersebut sehingga dapat diketahui tingkat kepekatan asap pada citra. Pengguna dapat juga menambahkan informasi tambahan seperti tanggal, nama perusahaan, tempat, dan lain-lain.



Gambar 3. Arsitektur dari aplikasi.

Selain itu pengguna juga dapat mencetak hasil pengamatan dalam bentuk laporan dengan format .PDF. Format laporan pun bisa berbagai macam bentuk dan rupa sesuai kebutuhan dan keinginan pengguna. Salah satu contoh laporan pada umumnya ada pada Gambar 4. Namun agar hasil pengamatan lebih akurat dan efektif dapat diusulkan menggunakan grafik yang menampilkan hasil pengamatan secara periodik yang digambarkan di Gambar 5.

Pengguna juga dapat melakukan pengukuran menggunakan aplikasi yang sama, namun berbasis perangkat bergerak seperti *smartphone*. Tetapi pada Tugas Akhir ini difokuskan pada aplikasi yang berbasis perangkat *desktop* yang ditunjukkan oleh kotak berwarna hijau pada Gambar 3.

RINGELMANN-CHART READING

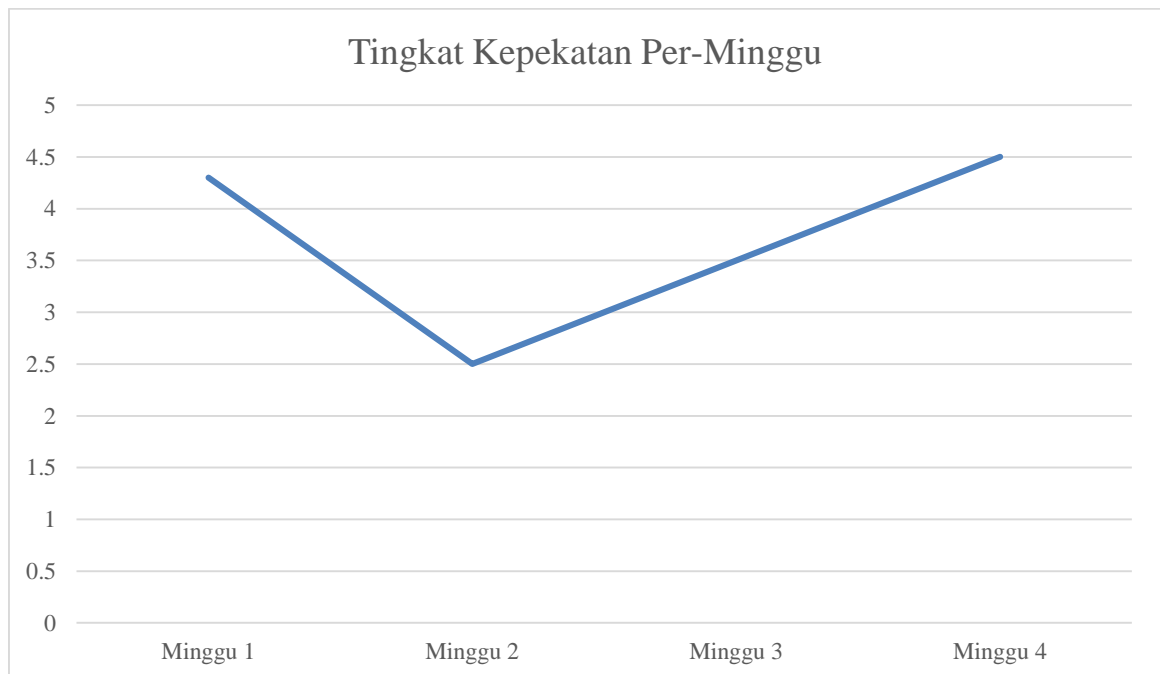
Location.....															
Hour: 9:00-10:00 A.M. Date.....															
9	0	1/4	1/2	3/4	0	1/4	1/2	3/4	Point of observation						
0	-	-	-	-	30	1	1	1	1						
1	-	-	-	-	31	1	1	1	1						
2	-	-	-	-	32	-	-	-	-						
3	1	1	1	1	33	-	-	-	-						
4	1	1	1	1	34	-	-	-	-	Distance to stack.....					
5	2	2	2	2	35	1	1	1	1						
6	2	3	3	3	36	1	1	1	1						
7	3	3	3	3	37	1	1	1	1						
8	2	2	1	1	38	1	1	-	-	Direction of stack.....					
9	1	1	-	-	39	-	-	-	-						
10	-	-	-	-	40	-	-	-	-						
11	-	-	-	-	41	-	-	-	-						
12	-	-	-	-	42	-	-	-	-	Direction of wind.....					
13	-	-	-	-	43	-	-	-	-						
14	-	-	-	-	44	1	1	2	2						
15	-	-	-	-	45	2	2	3	3						
16	-	-	-	-	46	3	3	3	3	Velocity of wind.....					
17	-	-	-	-	47	3	3	4	3						
18	-	-	-	-	48	2	2	2	2						
19	2	2	2	2	49	2	2	2	2						
20	2	2	2	2	50	2	1	1	1	Equiv. No. 1 Units					
21	2	2	2	2	51	1	1	1	1						
22	3	3	3	3	52	1	1	1	-						
23	3	4	4	4	53	-	-	-	-						
24	4	5	5	5	54	-	-	-	-	Equiv. No. 3 Units					
25	5	5	5	5	55	-	-	-	-						
26	4	4	3	3	56	-	-	-	-						
27	3	3	3	3	57	-	-	-	-						
28	2	2	1	1	58	-	-	-	-	Equiv. No. 5 Units					
29	1	1	1	1	59	-	-	-	-						

Observer.....

Checked by.....

INT. BU. OF MINES, PGM., PA. 10992

Gambar 4. Contoh Laporan Pengamatan.



Gambar 5. Grafik Perkembangan Setiap Minggu.

Pada Gambar 6 dijelaskan mengenai apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna terhadap aplikasi ini, yaitu:

1. Mengukur tingkat kepekatan asap.
2. Menampilkan histori pengukuran.
3. Mencetak laporan.
4. Mengunggah data pengukuran ke *server*.



Gambar 6. *Use case diagram.*

## 10.METODOLOGI

### 1. Penyusunan proposal Tugas Akhir

Pada tahap ini akan dilakukan penyusunan proposal Tugas Akhir yang merupakan langkah awal dalam mengerjakan Tugas Akhir ini. Proposal yang dibuat mengusulkan tentang aplikasi untuk memproses citra hasil dari Ringelmann Smoke Opacity Meter.

### 2. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan studi mengenai referensi yang ada, antara lain sebagai berikut:

1. Bahasa pemrograman untuk pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman C#.
2. Teknik pengamatan kepekatan asap untuk digunakan dalam penentuan hasil pengamatan.

### **3. Analisis dan desain perangkat lunak**

Pada tahap ini dilakukan analisis awal dan pendefinisian kebutuhan sistem untuk mengetahui permasalahan yang sedang dan akan dihadapi. Selanjutnya dirumuskan rancangan sistem yang dapat memberi solusi terhadap permasalahan tersebut. Langkah pada tahap ini antara lain sebagai berikut:

1. Perancangan diagram alur dari sistem informasi.
2. Perancangan desain antarmuka aplikasi untuk klien.
3. Analisis kebutuhan non-fungsional.
4. Infrastruktur dari aplikasi *server*.

### **4. Implementasi perangkat lunak**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan perangkat lunak yang merupakan implementasi dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Perincian pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi menggunakan kaskas Visual Studio 2012 dan pada kerangka kerja .NET Framework 4.5.
2. Pembuatan *web service* menggunakan kerangka kerja WCF.
3. Penyimpanan data pada *web service* menggunakan MySQL.

### **5. Pengujian dan evaluasi**

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap aplikasi dengan menggunakan metode *black-box*, yaitu pengujian fungsionalitas aplikasi. Sedangkan evaluasi hasil pengukuran tingkat kepekatan asap akan dilakukan dengan membandingkan data sampel tersebut dengan data sampel lain yang dihasilkan oleh pengukuran yang dilakukan oleh pengamat ahli.

### **6. Penyusunan Buku Tugas Akhir**

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku Tugas Akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
  - a. Latar Belakang
  - b. Rumusan Masalah
  - c. Batasan Tugas Akhir



- d. Tujuan
- e. Metodologi
- f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

## 11. JADWAL KEGIATAN

Pada Tabel 1 akan dijabarkan mengenai tahap dan rencana pengerjaan dari Tugas Akhir.

Tabel 1. Tabel rencana pengerjaan.

Tahapan	2014																	
	Februari			Maret			April			Mei			Juni					
Penyusunan Proposal																		
Studi Literatur																		
Perancangan sistem																		
Implementasi																		
Pengujian dan evaluasi																		
Penyusunan buku																		

## 12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wikipedia, "The Ringelmann Scale," Wikipedia, [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Ringelmann\\_scale](http://en.wikipedia.org/wiki/Ringelmann_scale). [Diakses 23 Februari 2014].
- [2] Microsoft, "Overview of the .NET Framework," Microsoft, 2014. [Online]. Available: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/w0x726c2\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/w0x726c2(v=vs.110).aspx). [Diakses 20 Februari 2014].
- [3] Microsoft, "What Is Windows Communication Foundation," Microsoft, [Online]. Available: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms731082\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms731082(v=vs.110).aspx). [Diakses 23 Februari 2014].
- [4] Wikipedia, "Internet Information Services," Wikipedia, [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_Information\\_Services](http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services). [Diakses 23 Februari 2014].

[5] Wikipedia, “Color Histogram,” Wikipedia, [Online]. Available:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Color\\_histogram](http://en.wikipedia.org/wiki/Color_histogram). [Diakses 9 April 2014].