

**USULAN TUGAS AKHIR**

**1. IDENTITAS PENGUSUL**

**NAMA : M. CHOIRUL R. FAUZI**  
**NRP : 5110100182**  
**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 pada Perangkat Bergerak”

**3. LATAR BELAKANG**

Seiring dengan meningkatnya kegiatan industri, khususnya industri yang melakukan pembakaran bahan bakar, maka pencemaran udara pun semakin meningkat. Hal tersebut mendorong pemerintah untuk membuat aturan mengenai pengendalian pencemaran udara yang tertuang pada Keputusan Kepala Bapedal No. 205 Tahun 1996 [1]. Dari peraturan tersebut maka dibuatlah SNI (Standar Nasional Indonesia) dengan nomor SNI 19-7117.11-2005 yang berisi pedoman teknis untuk mengukur tingkat kepekatan asap menggunakan Ringelmann Smoke Chart [2].

Untuk mengetahui tingkat kepekatan asap sulit dilakukan dengan tanpa alat bantu. Salah satu alat bantu yang memudahkan untuk mengetahui tingkat kepekatan dari asap adalah Digital Ringelmann Smoke Opacity Meter. Digital Ringelmann Smoke Opacity Meter yang ditunjukkan oleh Gambar 1 merupakan sebuah alat yang terdiri dari teropong, indikator tingkat kepekatan asap dan kamera. Indikator tingkat kepekatan asap terdiri dari 6 tingkatan sesuai dengan Ringelmann Smoke Chart. Sedangkan kamera digunakan

untuk mendokumentasikan citra asap yang sedang diukur tingkat kepekatan. Cara menentukan tingkat kepekatan asap adalah pengamat melihat asap melalui teropong dan membandingkan asap tersebut sesuai dengan skala Ringelmann.



Gambar 1. Digital Ringelmann Smoke Opacity Meter

Selama ini pengukuran tingkat kepekatan asap masih dilakukan secara manual. Yaitu pengamat melihat asap melalui teropong dan membandingkannya dengan Ringelmann Smoke Chart. Kamera hanya digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan pengamatan asap. Pengukuran dengan cara tersebut memiliki keterbatasan. Pengamat hanya mengira-ngira sesuai dengan tingkat manakah kepekatan asap yang sedang dilihat. Sehingga hasil pengukuran belum tentu akurat. Selain itu pengamatan tidak dapat dilakukan ketika penglihatan pengamat tidak dalam kondisi yang bagus.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka akan dibuat sistem untuk melakukan pengukuran tingkat kepekatan asap secara otomatis. Pengukuran dengan sistem yang akan dibangun ini dilakukan dengan cara memotret asap menggunakan Digital Ringelmann Smoke Opacity Meter. Kemudian citra asap tersebut diproses pada perangkat bergerak. Dengan cara tersebut hasil pengukuran yang didapatkan bisa lebih akurat. Perangkat bergerak dipilih karena pengukuran tingkat kepekatan asap dilakukan di lapangan, sehingga pengukuran dan penyimpanan data pengukurannya bisa dilakukan dengan cepat.

#### 4. RUMUSAN MASALAH

Beberapa rumusan masalah dalam perancangan dan pembuatan perangkat lunak ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara mengukur tingkat kepekatan asap berdasarkan Ringelmann Smoke Chart dengan hasil yang akurat?
2. Bagaimana cara membangun aplikasi *server* dan aplikasi *client*?
3. Bagaimana cara pengiriman data antara aplikasi *client* dan aplikasi *server*?

## 5. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam perancangan dan pembuatan perangkat lunak ini adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi *server* dibangun menggunakan kerangka kerja Windows Communication Foundation (WCF) yang berjalan pada *web server* berbasis pada Internet Information Services (IIS).
2. Aplikasi *client* dibangun menggunakan Windows Phone SDK 8.0 dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dengan kaskas bantu Visual Studio 2012.
3. Aplikasi *client* yang dibangun adalah aplikasi yang berjalan pada perangkat dengan sistem operasi Windows Phone dengan versi 8.0.

## 6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Membangun alat pengukur tingkat kepekatan asap dengan hasil yang akurat.
2. Membangun aplikasi untuk memudahkan penyimpanan data pengukuran tingkat kepekatan asap.

## 7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

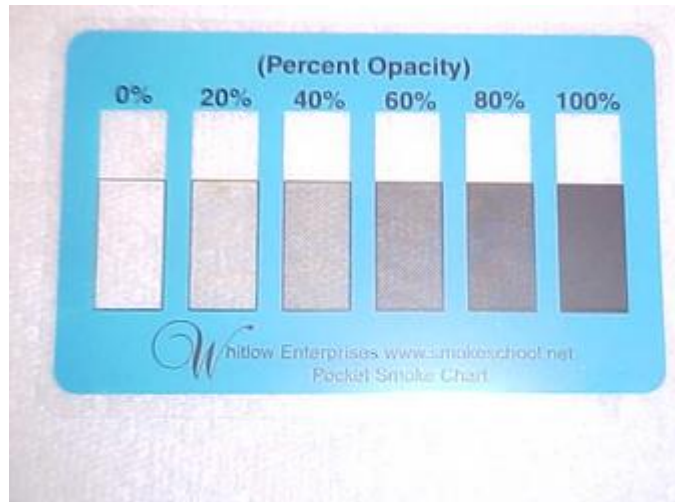
1. Memudahkan pengukuran tingkat kepekatan asap dengan hasil yang akurat.
2. Memudahkan penyimpanan data pengukuran tingkat kepekatan asap.

## 8. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tinjauan pustaka yang akan digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini, yaitu Ringelmann Smoke Chart, Windows Phone SDK 8.0, Windows Communication Foundation, Internet Information Services.

### 8.1 Ringelmann Smoke Chart

Ringelmann Smoke Chart merupakan sebuah kartu yang digunakan untuk menentukan tingkat kepekatan asap. Kartu Ringelmann terdiri dari 6 buah kartu yang diberi nomor mulai 0-5 sesuai pada Gambar 2. Kartu-kartu tersebut berwarna putih sampai hitam pekat. Selanjutnya kartu-kartu tersebut juga diberi skala dengan % kepekatan.



Gambar 2. Ringlemann Smoke Chart

Cara menggunakan kartu ini sederhana saja yaitu dengan melihat asap yang keluar dari cerobong serta menyamakan warna asap dengan salah satu warna dari kartu Ringlemann sehingga tingkat kepekatan dapat diketahui.

Asap yang masih dianggap aman terhadap lingkungan adalah asap dengan kepekatan di bawah 40%. Kartu ini hanya dapat dipakai untuk mengukur kepekatan asap secara insidental [3].

## 8.2 Windows Phone SDK 8.0

Windows Phone SDK 8.0 merupakan lingkungan pengembangan yang digunakan untuk membangun aplikasi dan permainan untuk Windows Phone 8.0 dan Windows Phone 7.5. Windows Phone SDK menyediakan Visual Studio Express edisi 2012 untuk Windows Phone yang berdiri sendiri atau sebagai sebuah *add-in* untuk Visual Studio 2012 edisi Professional, Premium atau Ultimate. Dengan SDK, pengembang dapat menggunakan keterampilan pemrograman dan kode yang telah ada untuk membangun aplikasi. Selain itu SDK mencakup beberapa *emulator* dan kakas-kakas tambahan untuk pengujian aplikasi Windows Phone sesuai kondisi dunia nyata [4].

## 8.3 Windows Communication Foundation (WCF)

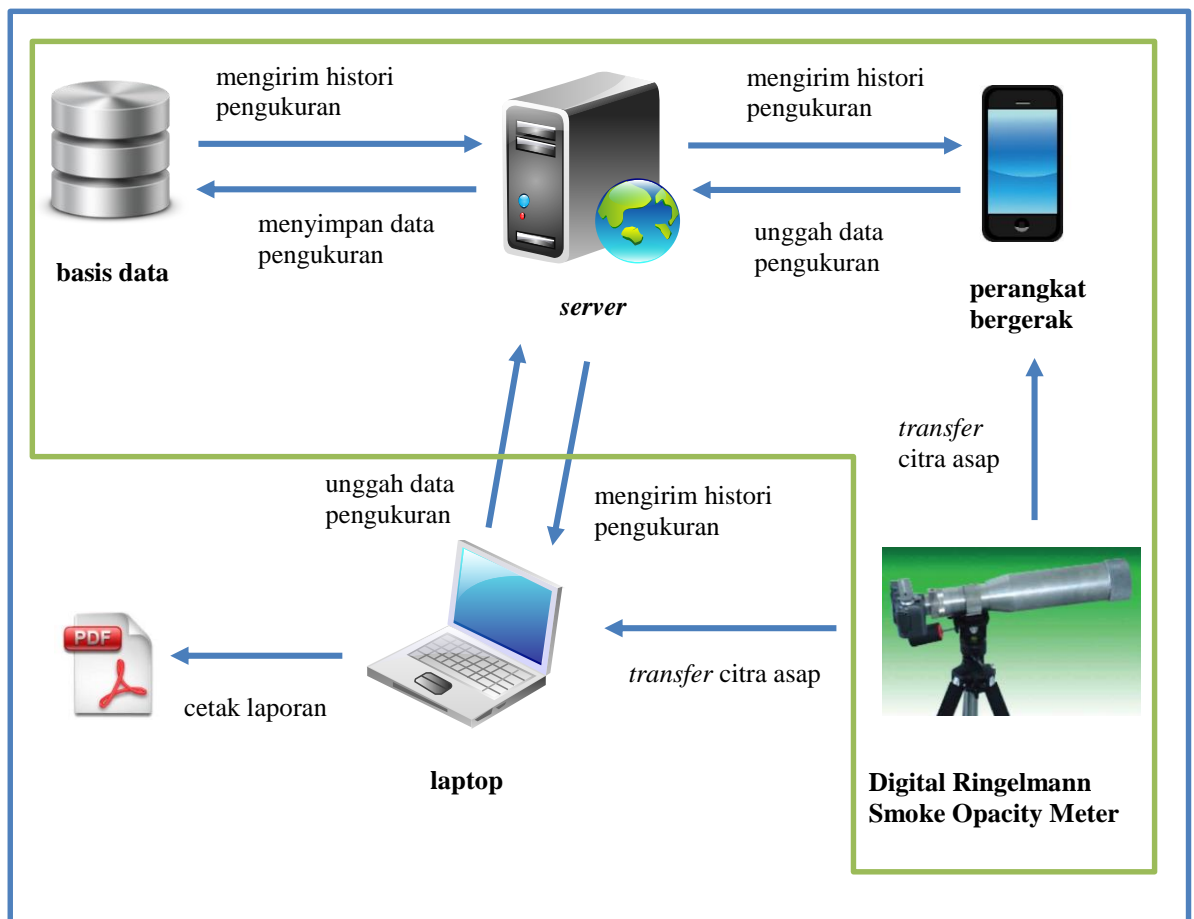
Windows Communication Foundation (WCF) adalah suatu kerangka kerja untuk membangun aplikasi berorientasi layanan. Menggunakan WCF, pengembang dapat mengirim data sebagai pesan *asynchronous* dari satu *endpoint* layanan lain. Sebuah *endpoint* layanan dapat menjadi bagian dari layanan tersedia yang diselenggarakan oleh IIS atau dapat menjadi layanan *host* dalam sebuah aplikasi. Sebuah *endpoint* dapat menjadi klien dari layanan yang meminta data dari

*endpoint* layanan. Pesan dapat sesederhana satu karakter atau kata dikirim sebagai XML, atau sekompleks aliran data biner [5].

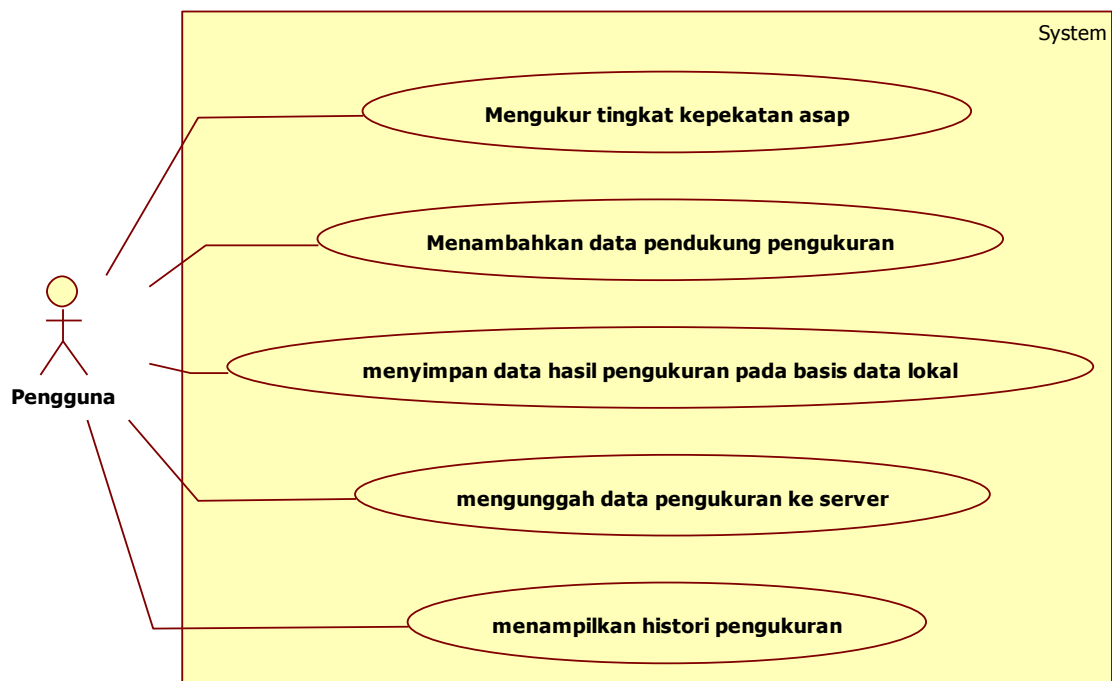
#### 8.4 Internet Information Services (IIS)

Internet Information Services (IIS, sebelumnya Internet Information Server) adalah sebuah *web server* yang dibuat oleh Microsoft untuk digunakan oleh keluarga Windows NT. [2] IIS mendukung HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, SMTP dan NNTP. IIS telah menjadi bagian integral dari keluarga 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*. IIS Manager diakses melalui Microsoft Management Console atau Administrative Tools di Control Panel [6].

### 9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR



Gambar 3. Arsitektur Sistem



Gambar 4. Diagram Kasus Penggunaan

Arsitektur sistem pengukuran dan penyimpanan tingkat kepekatan asap yang akan dibuat secara lengkap ditunjukkan oleh Gambar 3. Aplikasi pengukuran tingkat kepekatan asap ini akan dibuat pada perangkat berbasis *desktop* dan perangkat bergerak. Namun pada tugas akhir ini pembuatan aplikasi difokuskan pada perangkat bergerak. Sehingga yang diimplementasikan pada tugas akhir ini adalah pengukuran tingkat kepekatan asap pada perangkat bergerak dan penyimpanan datanya pada *server*, ditunjukkan oleh bagian yang dibatasi garis hijau pada Gambar 3. Alur kerja sistem pertama kali adalah memasukkan hasil pemotretan citra asap hasil melalui Digital Ringelmann Smoke Opacity Meter ke perangkat bergerak. Kemudian citra asap akan diproses oleh aplikasi pada perangkat bergerak untuk mendapatkan hasil pengukuran tingkat kepekatan asap. Pengguna kemudian bisa menambahkan data pendukung pengamatan seperti tanggal pengamatan, tempat pengamatan dan identitas pengamat. Pengguna bisa memilih menyimpan datanya pada perangkat bergerak atau mengunggah datanya ke *server*. Pengguna juga bisa menampilkan histori hasil pengamatan yang tersimpan pada *server*.

Gambar 4 menunjukkan apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna terhadap aplikasi pengukuran tingkat kepekatan asap ini, di antaranya sebagai berikut.

1. Mengukur tingkat kepekatan asap.
2. Menambahkan data pendukung pengukuran tingkat kepekatan asap.
3. Menyimpan data pengukuran tingkat kepekatan asap pada basis data lokal.
4. Mengunggah data pengukuran tingkat kepekatan asap ke *server*.
5. Menampilkan histori pengukuran asap tingkat kepekatan asap.

## 10. METODOLOGI

### a. Penyusunan proposal tugas akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan tugas akhir ini adalah penyusunan proposal tugas akhir. Proposal tugas akhir ini berisi tentang deskripsi pendahuluan dari tugas akhir yang akan dibuat. Pendahuluan ini terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukannya usulan tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah untuk tugas akhir, tujuan dari pembuatan tugas akhir, manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir dan ringkasan tugas akhir. Selain itu dijabarkan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung tugas akhir.

### b. Studi literatur

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

1. Pengukuran tingkat kepekatan asap berdasarkan Ringelmann Smoke Chart.
2. Metode untuk membandingkan citra asap dengan Ringelmann Smoke Chart untuk mengetahui tingkat kepekatan asap.
3. Teknik pemrograman untuk pengembangan aplikasi *server* & aplikasi *client* menggunakan bahasa pemrograman C#.

### c. Analisis dan desain perangkat lunak

Analisis kebutuhan dan perancangan sistem dilakukan untuk merumuskan solusi yang tepat dalam pembuatan aplikasi serta kemungkinan yang dapat dilakukan untuk mengimplementasikan rancangan tersebut. Tahap desain meliputi arsitektur perangkat lunak yang digunakan, desain kelas-kelas yang terlibat dalam aplikasi dan desain antarmuka. Langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional.
2. Perancangan diagram kelas aplikasi *web service* dan aplikasi perangkat bergerak.
3. Perancangan basis data pada *web service*.
4. Perancangan antarmuka aplikasi perangkat bergerak.

### d. Implementasi perangkat lunak

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

1. Pembuatan aplikasi pada perangkat bergerak menggunakan kaskas Visual Studio 2012 dan pustaka Windows Phone SDK 8.0.

2. Pembuatan *web service* menggunakan kerangka kerja WCF.
3. Penyimpanan data pada *web service* menggunakan MySQL.

**e. Pengujian dan evaluasi**

Pengujian perangkat lunak akan dilakukan secara *black-box*, yaitu pengujian yang menguji fungsionalitas perangkat lunak apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan evaluasi hasil pengukuran tingkat kepekatan asap akan dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan data sampel yang dihasilkan oleh pengukuran yang dilakukan oleh pengamat ahli.

**f. 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 sebagai berikut.

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**

Tahapan pengerjaan tugas akhir ini dijadwalkan sesuai dengan Tabel 1.



Tabel 1. Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir

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

## 12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] BAPEDAL, *Kep-205/BAPEDAL/07/1996 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pencemaran Udara Sumber Tidak Bergerak*.
- [2] Badan Standardisasi Nasional, *SNI 19-7117.11-205 Emisi Gas Buang - Sumber Tidak Bergerak - Bagian 11: Cara uji opasitas menggunakan skala Ringelmann untuk asap hitam*.
- [3] T. Kurniawan, "Pengukuran kepekatan asap dengan kartu Ringelmann," [Online]. Available: <http://infokelistrikan.blogspot.com/>. [Accessed 4 March 2014].
- [4] Microsoft, "Download Windows Phone SDK 8.0 from Official Microsoft Download Center," 30 10 2012. [Online]. Available: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=35471#>. [Accessed 2 March 2014].
- [5] Microsoft, "What Is Windows Communication Foundation," [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). [Accessed 2 March 2014].
- [6] Wikipedia, "Internet Information Services," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_Information\\_Services](http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services). [Accessed 2 March 2014].