

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

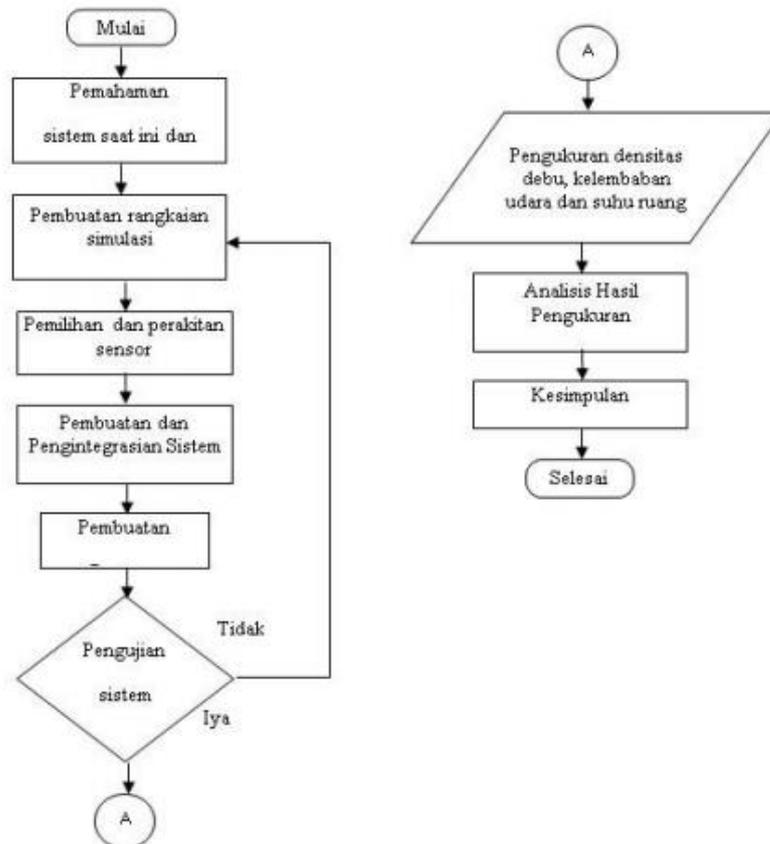
2.1 Tinjauan Studi

Berikut ini adalah penelitian terkait yang digunakan sebagai tinjauan untuk melakukan penulisan :

2.1.1 Prototipe Sistem Otomatis Pengukuran Densitas Debu, Kelembaban Udara, Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler Atmega 32 Untuk Sterelisasi Udara Pada Ruang Perakitan Lensa Kamera.

Menurut Fithri dan Anggi dalam penelitiannya yaitu Udara merupakan unsur vital bagi kehidupan, karena setiap organisme bernapas memerlukan udara, salah satu contoh polusi udara yang terjadi diakibatkan oleh adanya butiran debu. Udara yang kotor karena tingginya kadar debu atau pun asap menyebabkan kadar oksigen berkurang. Keadaan ini sangat membahayakan bagi kelangsungan hidup setiap organisme. Pada kondisi tertentu, debu juga merupakan hal yang sangat mengganggu dan berpengaruh pada kondisi di suatu tempat, salah satu contoh ialah di ruang perakitan lensa kamera yang mengutamakan udara steril dalam proses perakitan lensa agar tidak terkontaminasi debu yang dapat mempengaruhi fungsi lensa keseluruhan. Maka perlu upaya berkesinambungan untuk menjaga kualitas udara tetap bersih, segar, dan sehat. Debu juga bertanggungjawab menyebabkan suatu penyakit yang tentunya berbahaya bagi kesehatan manusia.

Langkah–langkah yang dilakukan untuk perolehan tujuan penelitian, meliputi: (1) Pemahaman sistem saat ini dan sistem baru, (2) Pembuatan Rangkaian simulasi, dan (3) Pemilihan dan Perakitan Sensor, (4) Pembuatan dan Pengintegrasian Sistem, (5) Pembuatan Program, (6) Pengujian Sistem, (7) Pengukuran densitas debu, kelembaban udara dan suhu ruang, (8) Analisis hasil pengukuran, dan (9) Kesimpulan.



Gambar 2. 1 Flowchart Sistem

Hasil pengukuran densitas debu dilakukan dengan memberikan kondisi buatan berupa serbuk bedak yang ditabur. Saat proses pembacaan oleh sensor debu, tegangan keluaran dari sensor akan terukur seiring besarnya nilai yang terdeteksi oleh sensor.

Tabel 2. 1 Hasil Pengukuran Densitas Debu

No.	Tegangan(V)	Densitas(mg/m ³)
1	1.07	0.05
2	1.04	0.03
3	1.5	0.14
4	1.8	0.16
5	2	0.21
6	2.5	0.3
7	3.75	0.56

Perhitungan pengukuran suhu ruang seperti dijelaskan, bersamaan dengan pengukuran kelembaban udara, melalui perhitungan digital. Hasil perhitungan dilakukan dengan meniupkan udara panas kedalam prototipe ruangan

menggunakan pengering rambut (Hairdryer), selain itu dalam proses pengukuran nilai suhu ruang dibandingkan dengan nilai suhu pada alat ukur manual terstandar [4].

Tabel 2. 2 Hasil pengukuran suhu ruang

No.	Suhu Ruang (c)	Suhu Ruang alat Ukur (c)
1	22.1	21
2	24.6	25
3	28.1	27
4	29.3	30

2.1.2 Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Debu Berbasis Arduino

Menurut Febri, Marti dan Meilany dalam penelitiannya adalah Udara merupakan salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup. Kualitas udara yang dihirup belum tentu sebaik yang diharapkan. Meliputi udara di dalam ruangan maupun udara bebas yang berada di luar ruangan, baik pada ruangan yang menggunakan *Air Conditioner* maupun tidak. Mutu udara adalah komposisi kadar udara meliputi polusi dibandingkan dengan batas nilai ambang batas maksimum yang dapat diterima. Salah satu polusi udara adalah debu. Oleh karena itu kadar debu di udara sebaiknya sesuai dengan Nilai Ambang Batas (NAB) maksimum. Dalam dunia Teknik Informatika segala upaya dilakukan dengan membuat berbagai macam eksperimen, guna membuat suatu sistem yang baru dan semakin mempermudah manusia di dalam beraktifitas. Salah satunya adalah kegiatan pemantauan untuk meningkatkan kualitas lingkungan. Salah satu indikator kebersihan lingkungan adalah kadar debu dalam udara. Pada penelitian ini dibuat suatu sistem untuk mempermudah pemantauan kadar debu di dalam udara, selain itu alat ini dapat bekerja secara otomatis di dalam menjaga lingkungan agar tetap sesuai dengan batas kadar debu yang baik di udara berbasis Arduino. Arduino sebagai kontrol sistem *hardware* berfungsi sebagai otak sistem untuk mengolah data masukan.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah melalui observasi, literatur, wawancara, perancangan sistem, pengujian sistem kemudian melakukan analisis terhadap hasil pengujian sistem tersebut.

Pengujian aplikasi dilakukan dengan hasil sebagai berikut [5].

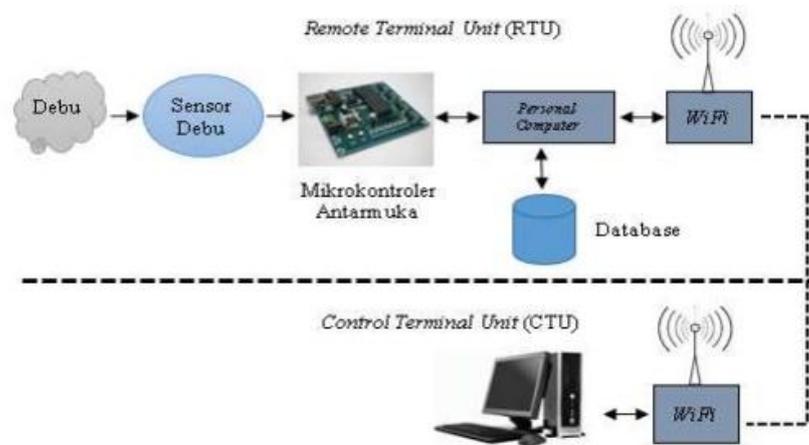
Tabel 2. 3 Hasil pengujian aplikasi

No.	Residu	Waktu Pendeteksian Sensor	Waktu Cleaning	Kepadatan Debu / Data Yang Dibaca Alat
1	Tissue dibakar	1 detik	15 detik	0,29
2	Bedak bayi	3 detik	20 detik	0,35

2.1.3 Wireless Sensor System Untuk Monitoring Konsentrasi Debu Menggunakan Algoritma Rule Based

Menurut Agus Sulistiyo dan Suryono dalam Penelitiannya yaitu Pencemaran udara adalah suatu kondisi ketika kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat, baik yang tidak berbahaya maupun yang membahayakan kesehatan tubuh manusia. Pencemaran udara biasanya terjadi di kota-kota besar dan juga daerah padat industri yang menghasilkan gas-gas yang mengandung zat di atas batas kewajaran. Pada umumnya bahan pencemar udara adalah berupa gas-gas beracun (hampir 90 %) dan partikel-partikel zat padat.

Penelitian sistem monitoring kualitas udara dengan menggunakan *WiFi* dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap awal yaitu merangkai sistem stasiun telemetri yang terbagi menjadi dua bagian. Bagian pertama mendesain *Remote Terminal Unit* (RTU) yaitu sistem pemancar (transmitter) yang dipasang di lokasi pengambilan data konsentrasi debu di udara. Desain ini terdiri dari tiang penyangga, kotak instrumen, aki kering, komputer, dan *WiFi* outdoor. Bagian kedua yaitu *Control Terminal Unit* (CTU) yang terdiri dari *personal computer* (PC) dan *WiFi*. Tahap kedua yaitu pembuatan sistem minimum mikrokontroler dan konverter RS-232 untuk komunikasi serial. Tahap ketiga yaitu uji coba sistem minimum mikrokontroler untuk membaca sensor. Tahap keempat melakukan akuisisi data yang terbaca sensor berdasarkan datasheet. Tahap kelima pembuatan basis data dan antarmuka komputer untuk menyimpan dan menampilkan data konsentrasi debu secara *realtime*.



Gambar 2. 2 Diagram *wireless sensor system*

Pada pengujian sistem telemetri dilakukan komunikasi antara RTU dan CTU dengan beberapa tahap. Pertama dilakukan setting koneksi pada WiFi dengan cara memasukkan *MAC address* antar WiFi yang digunakan sebagai media transmisi data di RTU dan CTU dan diatur supaya berada pada satu *channel* yang sama.

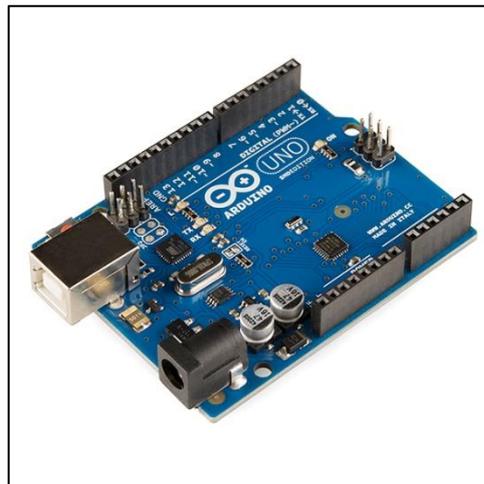
Data konsentrasi debu ditampilkan di stasiun pemantauan CTU dengan aplikasi penerima data atau antarmuka web yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman php dan software Adobe Dreamweaver. Selanjutnya antarmuka web dihubungkan dengan basis data MySQL. Sistem kerja dari antarmuka web ini yaitu mengambil basis data dari komputer yang berada di titik pemantauan RTU dengan cara memanggil IP address dari komputer tersebut. Perbandingan data yang dikirim dari komputer di RTU dengan data yang diterima pada PC di stasiun pemantauan CTU dapat dilihat pada Tabel [6].

Tabel 2. 4 Hasil pemantauan CTU

Tanggal	Waktu	Data dikirim (mg/m ³)	Data diterima (mg/m ³)
03-03-2016	13:22:44	0,0003	0,0003
03-03-2016	13:23:25	0,0658	0,0658
03-03-2016	13:24:06	0,0222	0,0222
03-03-2016	13:24:46	0,0301	0,0301
03-03-2016	13:25:27	0,0079	0,0079
03-03-2016	13:26:07	0,0021	0,0021
03-03-2016	13:26:48	0,0373	0,0373

2.2.3 Arduino UNO

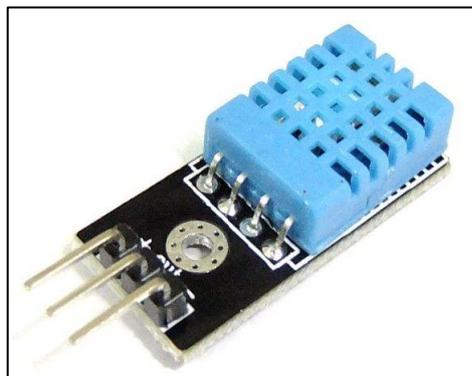
Arduino ini merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya [9]



Gambar 2. 4 Arduino UNO

2.2.4 Sensor Suhu

Sensor DHT11 terbuat dari dua bagian, sensor kelembaban kapasitif dan terministor. Pada DHT juga terdapat sebuah chip yang melakukan konversi analog ke digital dan mengeluarkan sinyal digital terkait suhu dan kelembaban. Sinyal digital ini cukup mudah dibaca menggunakan mikrokontroler apapun [10].



Gambar 2. 5 Sensor DHT11

2.2.5 Sensor Debu

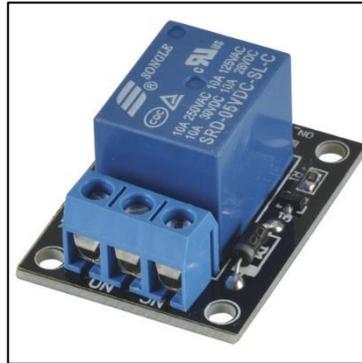
GP2Y1010AU0F *Optical Dust Sensor* ialah sensor debu yang berbasis inframerah. Sensor ini sangat efektif dalam mendeteksi partikel yang sangat halus seperti debu atau asap rokok dan umumnya digunakan dalam sistem pembersih udara [11].



Gambar 2. 6 *Optical Dust Sensor*

2.2.6 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) didekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus / tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A / AC 220 V) dengan memakai arus / tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A / 12 Volt DC) [12].

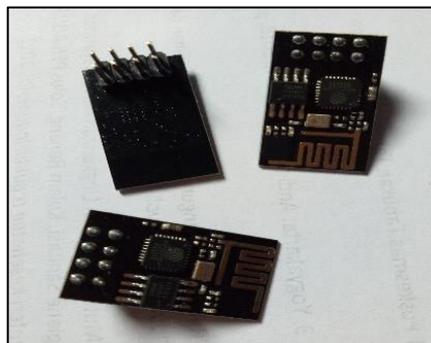


Gambar 2. 7 Relay

2.2.7 SIM 800L

Modul GSM SIM800L adalah modul GSM yang bisa untuk project mikrokontroler seperti monitoring melalui SMS, menyalakan atau mengendalikan saklar listrik melalui SMS dan sebagainya. Modul GSM ini juga dapat berfungsi sebagai SMS gateway apabila dihubungkan dengan mikrokontroler. Spesifikasi Modul GSM SIM800L yaitu, Operasi tegangan: 3.7 ~ 4.2V, Ukuran modul: 2.2cmx1.8cm, TTL port serial dapat digunakan dengan link langsung ke mikrokontroler, Tidak memerlukan MAX232, Power pada modul otomatis boot secara otomatis mencari jaringan, Onboard lampu sinyal (dengan sinyal lampu kilat perlahan, tidak ada flash sinyal cepat). Salah satu kelebihan modul GSM ini adalah sangat

mudah digunakan dan di operasikan baik melalui komputer langsung maupun menggunakan mikrokontroler seperti Arduino Nano. Apabila menggunakan Arduino Nano di butuhkan sebuah tambahan listing program berupa Library yang dapat membantu. [13].



Gambar 2. 8 Modul SIM 800L

2.2.8 ASP.NET

ASP.NET merupakan framework aplikasi web yang dikembangkan dan dipasarkan oleh Microsoft. ASP.NET memungkinkan pengembang membangun aplikasi web yang dinamis dan web service. ASP.NET dirilis pertama kali pada bulan Januari 2002 dengan versi 1.0 pada framework .NET dan merupakan penerus teknologi Microsoft yang sebelumnya ASP. Dengan ASP.NET pengembang dapat menulis kode ASP.NET menggunakan bahasa yang didukung oleh framework .NET [14].



Gambar 2. 9 ASP.NET

2.2.9 LiteDB

LiteDB adalah database Python NoSQL yang dibuat untuk memudahkan database. Ini dirancang dengan API yang bersih dan sederhana, dan hadir dalam beberapa implementasi berbeda untuk kasus penggunaan tertentu. LiteDB adalah alat yang sempurna untuk proyek-proyek kecil di mana kinerja kurang diperhatikan daripada kemudahan penggunaan dan bersih, API Pythonic. Jika Anda tidak ingin repot menyiapkan database SQL tetapi tidak ingin bergantung pada penyimpanan data JSON, LiteDB adalah solusinya. Ia bekerja dengan menggunakan acar untuk membuat serialisasi kelas Python sewenang-wenang, dan memungkinkan pengguna untuk melakukan pencarian berbasis indeks pada objek yang disimpan. Itu juga ditulis tanpa menggunakan API khusus platform sehingga sepenuhnya lintas platform. [15].



Gambar 2. 10 LiteDB

2.2.10 Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Saat ini Indeks standar kualitas udara yang dipergunakan secara resmi di Indonesia adalah Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP 45 / MENLH / 1997 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara. Dalam keputusan tersebut yang dipergunakan sebagai bahan pertimbangan diantaranya : bahwa untuk memberikan kemudahan dari keseragaman informasi kualitas udara ambien kepada masyarakat di lokasi dan waktu tertentu serta sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan upaya-upaya pengendalian pencemaran udara perlu disusun Indeks Standar Pencemar Udara [16].

Tabel 2. 5 ISPU

Konsentrasi Debu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kategori ISPU	Efek
0 – 50	Sehat	Tidak ada efek
51 – 150	Cukup Sehat	Terjadi penurunan pada jarak pandang
151 – 350	Tidak Sehat	Jarak pandang turun dan terjadi pengotoran udara dimana – mana
351 – 500	Sangat Tidak Sehat	Sensitivitas meningkat pada pasien berpenyakit asma dan bronchitis
>500	Berbahaya	Tingkat berbahaya bagi semua populasi yang terpapar

2.2.11 UML

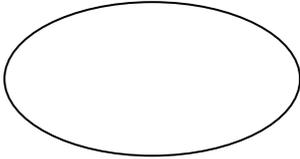
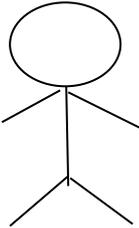
Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan

mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem [17].

a. Use Case

Use Case diagram merupakan permodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat.

Tabel 2. 6 Simbol *use case*

Gambar	Keterangan
	Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan aktor.
	Aktor, abstraksi dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan aliran data.
	Asosiasi antara aktor dan <i>use case</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.

----->	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> , lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain.
<-----	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

b. *Class Diagram*

Class diagram merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem.

Tabel 2. 7 Simbol *class diagram*

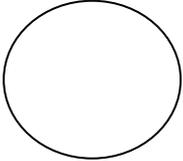
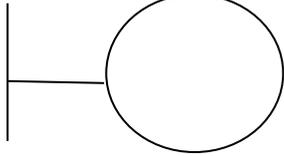
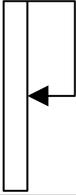
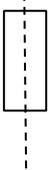
Multiplicity	Keterangan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara, contoh 2..4 berarti minimal 2 maksimal 4

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Tabel 2. 8 Simbol *sequence diagram*

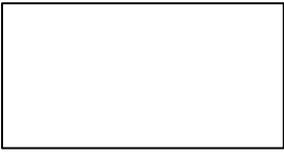
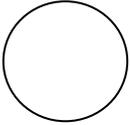
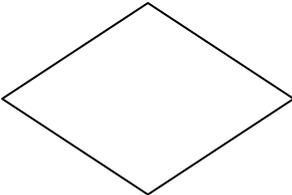
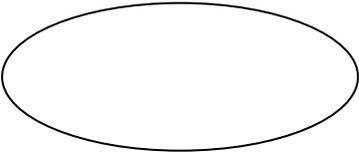
Gambar	Keterangan
---------------	-------------------

	<p><i>Entity Class</i>, merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas.</p>
	<p><i>Boundary Class</i>, berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi satu atau lebih aktor dengan sistem.</p>
	<p><i>MessageI</i>, symbol mengiri pesan antar <i>class</i>.</p>
	<p><i>Recursive</i>, menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.</p>
	<p><i>Activation</i>, mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.</p>
	<p><i>Lifeline</i>, garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i>.</p>

2.2.12 Flowchart

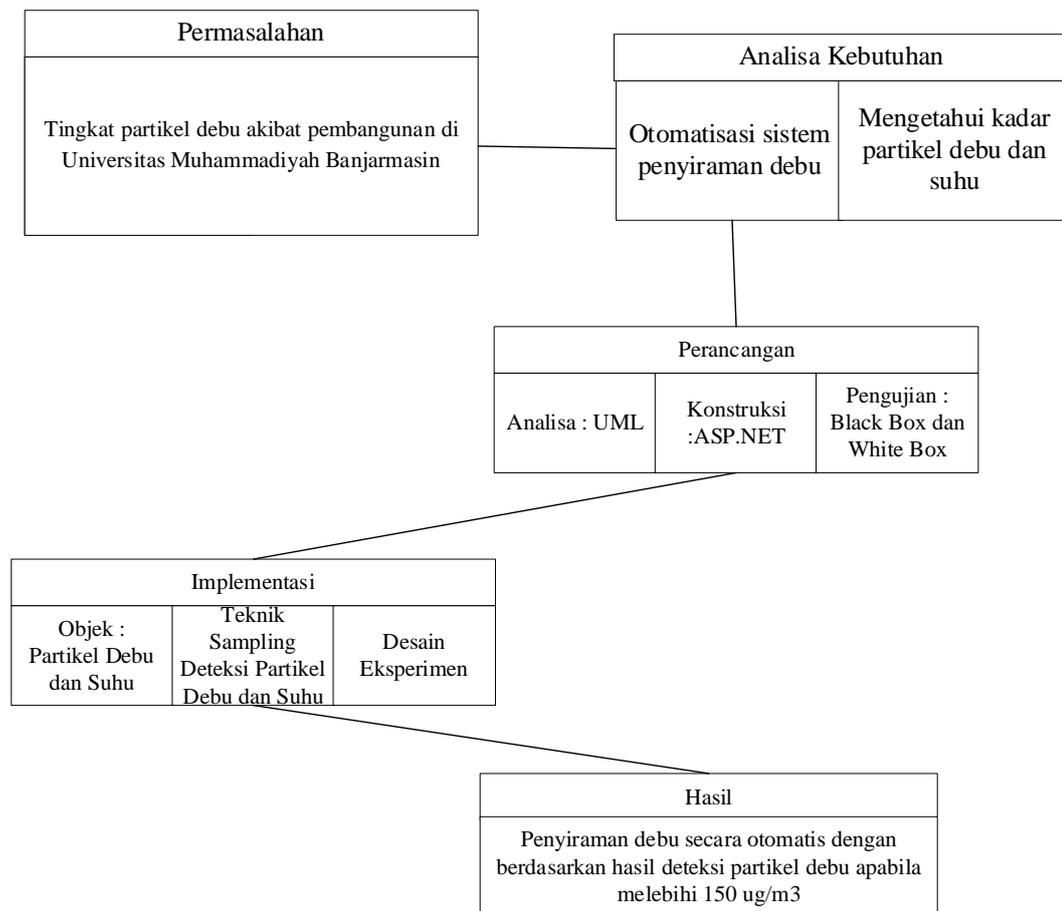
Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan uru-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart adalah alat sederhana yang menunjukkan urutan tindakan dalam proses dalam bentuk yang mudah dibaca dan dikomunikasikan [18].

Tabel 2. 9 Simbol flowchart

Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="480 416 651 450">Input/Output</p> 	<p data-bbox="839 416 1342 521">Merepresentasikan input data atau output data yang diproses atau informasi</p>
<p data-bbox="520 669 611 703">Proses</p> 	<p data-bbox="839 669 1187 703">Mempresentasikan operasi</p>
<p data-bbox="485 922 646 956">Penghubung</p> 	<p data-bbox="839 922 1342 1028">Keluar ke atau masuk dari bagian lain flowchart khususnya halaman yang sama</p>
<p data-bbox="488 1176 643 1209">Anak Panah</p> 	<p data-bbox="839 1176 1219 1209">Mempresentasikan alur kerja</p>
<p data-bbox="496 1429 635 1462">Keputusan</p> 	<p data-bbox="839 1429 1187 1462">Keputusan dalam program</p>
<p data-bbox="461 1682 671 1715">Terminal Points</p> 	<p data-bbox="839 1682 1139 1715">Awal / akhir flowchart</p>

2.3 Kerangka Pemikiran

Berikut adalah kerangka pemikiran dalam penelitian ini yang merupakan bagian dari alur yang dilakukan dalam sebuah penelitian, kerangka pemikiran ini terdiri dari permasalahan, analisa kebutuhan, perancangan, implementasi dan hasil.



Gambar 2. 11 Kerangka Pemikiran