**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS IoT (*Internet of Things)* DENGAN SENSOR ELEKTRONIK PADA PT KALTIM PARNA INDUSTRI BONTANG**

Disusun Untuk memenuhi Ujian Tengah Semester Mata Kuliah Metodologi Penelitian

**Oleh:**

**MUHAMMAD SAIFUL DWI CAHYA**

**2209076010**

****

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MULAWARMAN**

**SAMARINDA**

**2024**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTUAN KUALITAS UDARA BERBASIS IoT (*Internet Of* Things) DENGAN SENSOR ELEKTRONIK PADA PT KALTIM PARNA INDUSTRI BONTANG**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan

pada Program Studi Strata 1/Diploma IV Teknik Elektro,

Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

**Oleh:**

**MUHAMMAD SAIFUL DWI CAHYA**

**2209076010**

****

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MULAWARMAN**

**SAMARINDA**

**2024**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTUAN KUALITAS UDARA BERBASIS IoT DENGAN SENSOR ELEKTRONIK PADA PT KALTIM PARNA INDUSTRI BONTANG**

Oleh:

Muhammad Saiful Dwi Cahya

2209076010

Telah dibahas dalam Rapat Dosen Pembimbing pada .. ....... ....

dan Dinyatakan memenuhi syarat sebagai Tugas Akhir/Skripsi,

dengan Dosen Pembimbing:

I. ...................................................

II. ...................................................

Ketua Rapat Dosen Pembimbing/

Ketua Program Studi S1/DIV Teknik Elektro

Fakultas Teknik, Universitas Milawarman.

**Pak Didit**

NIP. ...

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Kualitas udara merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan dan kenyamanan lingkungan, terutama di industri-industri besar yang berpotensi menghasilkan emisi berbahaya. PT Kaltim Parna Industri Bontang, sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di sektor petrokimia, sangat memperhatikan dampak dari emisi gas buang yang dihasilkan selama proses produksi terhadap lingkungan sekitar. Pemantauan kualitas udara secara real-time menjadi sangat krusial dalam mengidentifikasi sumber pencemaran udara dan mengimplementasikan langkah mitigasi yang tepat.

Namun, sistem pemantauan kualitas udara yang konvensional seringkali menghadapi berbagai keterbatasan, seperti ketidakmampuan untuk memantau dalam waktu nyata, keterbatasan akses ke data yang terpusat, serta kurangnya analisis prediktif berbasis data. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pemantauan kualitas udara yang lebih canggih, responsif, dan dapat diakses secara real-time.

Kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pengembangan sistem pemantauan yang terhubung dan dapat diakses secara nirkabel. Dengan memanfaatkan sensor-sensor elektronik, sistem ini mampu mendeteksi berbagai parameter udara seperti konsentrasi gas berbahaya, kelembaban, suhu, serta partikel debu. Data yang dikumpulkan kemudian dapat dikirimkan secara real-time ke server atau platform berbasis cloud, di mana data tersebut dapat dipantau dan dianalisis secara terus-menerus.

Dengan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT di PT Kaltim Parna Industri Bontang. Sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan real-time tentang kualitas udara di sekitar area industri, sehingga dapat membantu pihak perusahaan dalam mengambil langkah preventif guna menjaga kesehatan lingkungan kerja dan masyarakat sekitar.

**1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT menggunakan sensor elektronik di PT Kaltim Parna Industri Bontang?
2. Bagaimana sistem pemantauan ini dapat memberikan data kualitas udara secara real-time dan akurat?
3. Bagaimana sistem yang dirancang dapat diimplementasikan secara efektif agar mudah diakses dan digunakan oleh pihak terkait?

**1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Sistem pemantauan kualitas udara hanya menggunakan sensor elektronik yang mendeteksi parameter-parameter tertentu seperti suhu, kelembaban, partikel debu, dan konsentrasi gas berbahaya (misalnya CO₂ dan NOx).
2. Sistem ini hanya dirancang untuk memantau kualitas udara di area industri PT Kaltim Parna Industri Bontang, tanpa mencakup wilayah di luar area operasional perusahaan.
3. Data yang dihasilkan oleh sistem pemantauan berbasis IoT hanya akan diolah dan ditampilkan secara real-time melalui platform digital, tanpa adanya analisis prediktif atau pengambilan keputusan otomatis.

**1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT dengan menggunakan sensor elektronik untuk mendeteksi parameter-parameter kualitas udara.
2. Mengembangkan sistem yang mampu menyediakan data kualitas udara secara real-time dan akurat.
3. Mengimplementasikan sistem pemantauan kualitas udara yang mudah diakses dan dioperasikan oleh pihak terkait di PT Kaltim Parna Industri Bontang.

**1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan, sistem ini dapat membantu dalam pemantauan kualitas udara secara *real-time*, sehingga langkah preventif dapat segera diambil untuk mencegah pencemaran.
2. Bagi akademisi, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan teknologi IoT khususnya di bidang pemantauan lingkungan.
3. Bagi masyarakat, sistem ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas udara di sekitar area industri, sehingga kesehatan masyarakat sekitar dapat terjaga.

**1.6 Kontribusi Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan beberapa kontribusi penting, baik dalam pengembangan teknologi maupun aplikasi praktis di industri. Dari segi teknologi, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem berbasis Internet of Things (IoT), khususnya dalam pemantauan kualitas udara. Model dan implementasi yang dihasilkan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut dalam berbagai bidang, terutama yang berkaitan dengan pemantauan lingkungan.

Bagi PT Kaltim Parna Industri Bontang, sistem ini diharapkan mampu membantu perusahaan dalam memantau dan mengelola kualitas udara di area industri secara lebih efisien. Dengan adanya pemantauan yang real-time dan akurat, perusahaan dapat lebih cepat merespons potensi masalah lingkungan serta memenuhi standar keselamatan dan lingkungan yang ditetapkan.

Selain itu, penelitian ini juga diharapkan berkontribusi bagi akademisi dan peneliti dalam memperkaya literatur yang ada terkait penerapan IoT untuk pemantauan lingkungan. Hasil dan temuan dari penelitian ini dapat menjadi referensi bagi studi lanjutan, serta memberikan wawasan baru tentang bagaimana teknologi IoT dapat diterapkan secara efektif dalam berbagai konteks industri dan lingkungan.

**1.7 Sistematika Penulisan**

BAB I – PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang yang menjelaskan pentingnya kualitas uadara dan kemajuan *Internet of Things* (IoT). Di dalamnya juga akan dibahas rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan kontribusi penelitian yang ingin dicapai.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang konsep dasar IoT, definisi, dan sejarah perkembangan teknologi IoT. Pembahasan juga mencakup bagaimana IoT bekerja, mulai dari sensor, perangkat pemrosesan, hingga komunikasi data antar perangkat dan pengguna. Penjelasan mengenai arsitektur dasar IoT, komponen utama IoT, serta berbagai aplikasi IoT dalam bidang industri, kesehatan, rumah pintar, dan pemantauan lingkungan akan dijabarkan di sini.serta studi-studi sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian ini sebagai referensi.

BAB III – METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk desain sistem perancangan perangkat keras (*hardware*), pengembangan perangkat lunak (*software*), dan integrasi sistem pemantauan berbasis sensor IoT., lokasi dan waktu penelitian, serta alat dan bahan yang digunakan. Prosedur pengujian, teknik pengujian dan analisis data juga akan dijelaskan untuk memberikan gambaran jelas mengenai proses penelitian.

BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari perancangan sistem pemantauan kualitas udara yang telah dilakukan. implementasi sistem di lapangan, yaitu di area industri PT Kaltim Parna Industri Bontang, juga menggambarkan bagaimana sistem diintegrasikan ke lingkungan industri dan bagaimana data dikirimkan dari sensor ke platform IoT dalam lingkungan yang beragam. Hasil pengujian yang dilakukan terhadap sistem pemantauan yang dirancang. Analisis data kualitas udara yang dikumpulkan selama periode pengujian. Evaluasi kinerja sistem berdasarkan hasil pengujian dan analisis data. Hasil penelitian dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan

BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyimpulkan hasil-hasil utama dari penelitian yang dilakukan. Sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT yang dirancang dan diimplementasikan di PT Kaltim Parna Industri Bontang telah berhasil memenuhi tujuan penelitian. Selain itu, saran untuk penelitian lanjutan dan rekomendasi untuk implementasi di lapangan akan disampaikan, dengan fokus pada pengembangan sistem yang lebih efisien dan berkelanjutan.

**BAB II  
TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Internet Of Thingks**

internet of things adalah interkoneksi yang unik antara embedded computing devices dalam infrastruktur internet yang ada. internet of things adalah suatu keadaan ketika benda memiliki identitas, bisa beroperasi secara intelijen, dan bisa berkomunikasi dengan sosial, lingkungan, dan pengguna.

Menurut analisa McKinsey Global Institute, *internet of things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

**2.2 Kualitas Udara**

Kualitas udara adalah keadaan udara dengan kandungan gas atau partikulat tertentu yang berkaitan dengan kesehatan manusia. Kualitas udara dinilai dari konsentrasi parameter pencemar udara yang terukur lebih tinggi atau lebih rendah dari nilai Baku Mutu Udara Ambien.

**2.3 Penelitian Terdahulu**

Beberapa studi terkait telah menunjukkan keberhasilan dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT, terutama dalam hal jangkauan komunikasi, akurasi sensor, dan stabilitas operasional di berbagai kondisi lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat melanjutkan inovasi tersebut dengan memperbaiki kekurangan dan mengoptimalkan kinerja sistem untuk digunakan di lingkungan industri, seperti di PT Kaltim Parna Industri Bontang.

Studi lainnya dari [Sumber Literatur] menyimpulkan bahwa berbagai penelitian telah mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara berbasis IoT dengan menggunakan berbagai jenis sensor dan teknologi komunikasi. Meskipun berbagai pendekatan telah digunakan, tantangan seperti kestabilan jaringan, sensitivitas sensor, dan biaya implementasi masih menjadi perhatian utama yang perlu diatasi dalam penelitian lebih lanjut.

**BAB III  
METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian **eksperimen** yang dilakukan dengan tujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem pemantauan kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT). Penelitian eksperimen ini menggunakan perangkat sensor elektronik untuk mendeteksi parameter kualitas udara seperti gas berbahaya, partikel debu, suhu, dan kelembaban, kemudian mengirimkan data secara real-time melalui jaringan IoT. Pengujian dilakukan di lingkungan industri PT Kaltim Parna Industri Bontang untuk mengukur efektivitas dan kinerja sistem.

**3.2 Desain Penelitian**

Desain penelitian ini mengikuti beberapa tahapan utama, yaitu:

* Perancangan sistem:

Tahap awal yang meliputi pemilihan sensor elektronik, mikrokomputer, modul komunikasi, dan platform IoT yang akan digunakan.

* Implementasi sistem:

Proses pemasangan perangkat keras dan perangkat lunak di lapangan (di lokasi industri), serta integrasi seluruh komponen ke dalam sistem IoT.

* Pengujian sistem:

Melakukan pengukuran kualitas udara secara real-time untuk memverifikasi keakuratan sensor dan kestabilan sistem komunikasi data.

* Analisis data:

Data yang diperoleh dari sensor dianalisis untuk menilai pola pencemaran udara dan efektivitas sistem pemantauan yang diimplementasikan.

**3.3 Variabel Penelitian**

Variabel Bebas : Jenis sensor yang digunakan (MQ-135 untuk gas berbahaya, PMS7003 untuk partikel debu, dan DHT22 untuk suhu serta kelembaban).  
Teknologi komunikasi yang digunakan (Wi-Fi atau LoRa).  
 Lokasi pemasangan perangkat (beberapa titik di area PT Kaltim Parna Industri Bontang).

Variabel Terikat : Data kualitas udara yang diukur, seperti konsentrasi gas berbahaya (ppm), jumlah partikel debu (µg/m³), suhu (°C), dan kelembaban (%).  
Stabilitas dan kecepatan pengiriman data dari perangkat ke platform IoT.

Variabel Kendali : Jenis panel piezoelektrik, lokasi uji, dan kondisi lingkungan.

**3.4 Alat dan Bahan**

1. Mikrokontroler (Arduino atau Raspberry Pi).
2. Sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas berbahaya (seperti CO₂, NH₃, benzene).
3. Sensor PMS7003 untuk mendeteksi partikel debu di udara.
4. Sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban.
5. Modul komunikasi Wi-Fi (ESP8266) atau LoRa (Long Range).
6. Power supply (5V atau 12V, tergantung perangkat).
7. Breadboard dan kabel jumper untuk pengkabelan sensor.
8. Laptop/PC untuk pemrograman dan pengolahan data.
9. Platform IoT (ThingSpeak atau Blynk) untuk monitoring data secara real-time.
10. Software Arduino IDE atau Python untuk pemrograman mikrokontroler.
11. Jaringan Wi-Fi atau LoRa untuk transmisi data.

**3.5 Prosedur Penelitian**

1. Studi Literatur :

Dilakukan studi pustaka terkait teknologi IoT, sensor kualitas udara, dan platform IoT untuk merancang sistem pemantauan kualitas udara yang optimal.

2. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*):

Merancang rangkaian alat yang terdiri dari sensor-sensor elektronik, mikrokontroler, serta modul komunikasi (Wi-Fi atau LoRa). Pada tahap ini, sensor-sensor diprogram untuk membaca parameter kualitas udara dan mengirimkan data secara berkala.

3. Pengembangan Perangkat Lunak (*Software*) :

Merancang perangkat lunak untuk membaca data dari sensor, memprosesnya, dan mengirimkannya ke server IoT. Software yang digunakan adalah Arduino IDE atau platform pemrograman lainnya. Setelah itu, data dari sensor ditampilkan melalui platform IoT untuk akses real-time.

4. Implementasi Sistem Di Lapangan

Sistem pemantauan dipasang di area PT Kaltim Parna Industri Bontang pada titik-titik strategis untuk memantau kualitas udara. Perangkat dipasang pada beberapa lokasi, misalnya di dekat sumber polusi udara, di area produksi, atau di lingkungan sekitar pabrik.

5. Pengujian Sistem

Sistem diuji untuk memastikan bahwa sensor bekerja dengan akurat, dan data dapat dikirim secara real-time ke platform IoT. Uji coba dilakukan selama periode waktu tertentu untuk melihat performa sistem dalam berbagai kondisi lingkungan.

6. Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari sensor dianalisis untuk menilai kualitas udara di area industri. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan tabel dan grafik untuk menggambarkan pola perubahan kualitas udara.

7. Evaluasi Sistem

Data yang dikumpulkan dari sensor dianalisis untuk menilai kualitas udara di area industri. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan tabel dan grafik untuk menggambarkan pola perubahan kualitas udara.

**3.6 Jadwal Penelitian**

Jadwal penelitian direncanakan selama 6 bulan dengan pembagian waktu sebagai berikut:

1. Bulan 1 : Studi Literatur
2. Bulan 2-3 : Perancangan Perangkat Keras dan Pengembangan Perangkat Lunak.
3. Bulan 3-4 : Uji lapangan dan pengujian dan pengumpulan data.
4. Bulan 4-5 : Analisis data dan penyusunan laporan akhir.