

SISTEM PERAWATAN DAN PEMECAHAN MASALAH PADA KOMPRESOR UDARA MENGGUNAKAN METODE (RCM) BERBASIS IoT (MAINTENANCE AND TROUBLESHOOTING SYSTEM FOR AIR COMPRESSOR WITH (RCM) METHODE BASED ON IoT)

Wahyu Danang Prabowo¹, Agung Surya Wibowo², Muhammad Ary Murti³
^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
¹mrdanang@student.telkomuniversity.ac.id, ²agungsw@telkomuniversity.ac.id,
³arymurti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dalam dunia perindustrian terdapat berbagai jenis maupun tipe dari sebuah alat penggerak utama dari roda perindustrian, untuk melakukan produksi suatu barang biasanya sebuah industri menggunakan suatu alat yang memiliki efisiensi tinggi, dari segi penggunaa daya maupun dari biaya yang dikeluarkan untuk perawatan

Pada kasus ini kami ingin membahas salah satu dari alat utama penggerak roda Perindustrian yakni adalah kompresor, kompresor disini bekerja sebagai alat utama dalam industri pembuatan komponen elektronik di salah satu industri yang berada di Cikarang

Dalam pengoprasian kompresor tersebut masih dilakukan dengan cara manual, seperti pengecekan secara berkala, serta membutuhkan waktu yang lebih dalam hal pencarian masalah ketika terjadinya suatu eror dalam kompresor tersebut

Untuk itu kami ingin menyelesaikan masalah-masalah yang ada di dalam industri pabrik tersebut, terutama yang menyangkut tentang kompresor sebagai alat utama dalam produksi komponen elektronik

Pembuatan manajemen perawatan tersebut berbasis IoT yang artinya bahwa seluruh perekaman data dari kompresor akan dikirimkan melalui platform antares dan ditampilkan melalui aplikasi android.

Untuk kecepatan jaringan yang digunakan yakni 40mbps dan 12mbps.

Pada kecepatan jaringan 40mbps, kecepatan pengambilan data oleh aplikasi adalah 2,302 data per detik sedangkan dengan kecepatan data 12mbps memiliki kecepatan pengambilan data sebesar 2.0193 data per detik dari dua kecepatan jaringan tersebut terdapat selisih 0,2839 data per detik

Istilah Kunci : *sistem perawatan, penyelesaian masalah, IoT*

Abstract

In the industrial world there are various types and types of a main driving device of the industrial wheel, to produce an item, usually an industry uses a tool that has high efficiency, in terms of power usage as well as from the costs incurred for maintenance

In this case, we would like to discuss one of the main tools driving the industrial wheels, namely the compressor, the compressor here works as the main tool in the manufacturing of electronic components in one of the industries located in Cikarang

In the operation of the compressor is still done manually, such as checking regularly, and requires more time in the search for problems when an error occurs in the compressor

For that we want to solve the problems that exist in the factory industry, especially those concerning compressor as the main tool in the production of electronic components.

Making the maintenance management based on IoT which means that all data recording from the compressor will be sent via the antares platform and displayed via the android application. The network speeds used are 40mbps and 12mbps.

At a network speed of 40mbps, the speed of data retrieval by the application is 2,302 data per second while the data speed of 12mbps has a data retrieval speed of 2.0193 data per second from the two network speeds there is a difference of 0.2839 data per second

Keyword : *Temperature and air humidity control system, Hysteresis, Fuzzy Logic.*

1. Pendahuluan

Dunia industri sudah merupakan bagian dari bidang ekonomi, dimana banyak sekali pelaku industri dari mulai industri kecil, menengah, hingga industri yang sudah memiliki nilai yang cukup besar. Untuk industri skala besar biasanya sudah menggunakan suatu alat produksi yang bisa melakukan pekerjaan produksi barang dalam jumlah yang banyak, cepat, dan tingkat efisiensi yang lebih baik

Dalam kasus ini kami sebagai penulis menemukan suatu masalah pada suatu industri pembuatan komponen elektronik. Industri tersebut menggunakan alat berupa kompresor sebagai alat utama dalam proses produksi barang. Disini penulis melihat bahwa kompresor tersebut dalam perawatannya tidak terjaga dengan optimal, masih terdapat beberapa aspek perawatan yang terlewat sehingga mengganggu kinerja dari kompresor tersebut. Ketika kinerja dari kompresor tersebut terganggu atau tidak terjaga dengan optimal, maka hasil produksi akan terhambat dan biaya yang dikeluarkan industri akan lebih besar^[1]

Untuk setiap jangka waktu ditetapkannya perawatan terkadang masih selalu saja kurang tepat, bisa lebih cepat bisa lebih lambat dari yang telah ditetapkan, hal ini berpengaruh pada waktu yang dibutuhkan untuk perawatan serta kurangnya pihak industri dalam mengantisipasi kejadian ini,

Jika kompresor tersebut mengalami suatu eror, biasanya sistem proteksi yang dilakukan adalah shut down atau berhenti bekerja, pihak industri kewalahan apabila kondisi eror ini terjadi ditengah proses produksi barang yang sedang signifikan. Eror tersebut mempengaruhi produktivitas dari industri tersebut, belum lagi pihak industri belum bisa menganalisis bagian mana kah dari kompresor yang mengalami masalah secara cepat dan tepat, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah tersebut lebih lama

Oleh karena itu penulis ingin menyelesaikan masalah tersebut dengan membuat suatu sistem perawatan dan pencarian masalah dalam terjadinya eror pada kompresor tersebut

Maka dari itu dibuatlah peringatan beberapa waktu sebelum proses perawatan ini dilakukan sesuai jadwal yang telah ditetapkan, serta mencatat atau menganalisa apa saja dari bagian kompresor yang sudah seharusnya diganti pada saat perbaikan tersebut. Lalu penulis juga menginginkan apabila terjadi eror pada saat yang tidak ditentukan, maka analisis dari masalah tersebut dapat ditemukan dengan cepat serta bisa langsung dilakukan perbaikan, penulis mengusulkan metoda RCM (reliability centered maintenance) yaitu proses untuk menentukan apa yang harus dilakukan agar setiap asset fisik dapat terus melakukan fungsinya. Tujuannya adalah mempertahankan fungsi sistem serta menalalisa dari kegagalan yang terjadi, sehingga bisa dilakukan tindakan perbaikan yang tepat cepat serta efektif. Selanjutnya dari rancangan yang kami buat akan dilaporkan melalui jaringan nirkabel atau IoT, hal ini dilakukan agar pihak industri bisa selalu memantau kondisi dari kompresor tersebut, serta mendapatkan peringatan dari sistem apabila terjadi suatu kegagalan^[2]

Penulis merasa solusi yang ditawarkan cukup untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada industri pembuatan komponen elektronik tersebut. Karena perawatan akan lebih mudah dan analisa dari kegagalan pun bisa dilakukan dengan cepat dan tepat. Lalu untuk pemilik industri ini bisa memantau kompresor tersebut apakah dalam kondisi yang optimal atau perlu dilakukan perbaikan sesuai ketentuan yang telah ditetapkan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Prinsip Kerja Sistem

Pada dasarnya untuk melakukan sebuah perawatan suatu sistem kerja, atau suatu sistem alat dibutuhkan data data mengenai alat tersebut seperti komponen apa saja yang menunjang dari sistem kerja, serta berapa lama usia dari komponen tersebut. Kerja sistem perawatan dan pemecahan ini membutuhkan suatu sistem pemantauan yang bertujuan untuk mengambil data dari kompresor agar data tersebut bisa diolah menjadi suatu hasil *decision* yang nantinya akan dilakukan atau menjadi acuan bagi *Operator* atau pun *User*. selanjutnya dari data yang telah diambil akan dikirimkan ke platform Antares untuk disimpan. Setelah itu aplikasi yang dibuat ini akan mengambil data-data tersebut dari Antares untuk ditampilkan dan diolah didalam aplikasi Android tersebut.

2.2 Pemahaman Istilah Perawatan

Pelaksanaan perawatan industri, membutuhkan komunikasi yang jelas diantara konseptor dengan pelaksana perawatan. Terdapat beberapa istilah perawatan, yang seringkali kita dengar, dan perlu kiranya dipahami secara detail, antara lain^[3] :

1. Inspection (Inspeksi) Inspeksi adalah aktivitas pengecekan untuk mengetahui keberadaan atau kondisi dari fasilitas produksi. Inspeksi biasanya berupa aktivitas yang membutuhkan panca indra dan analisis yang kuat dari setiap pelaksanaan, bahkan ada pula yang melakukannya dengan menggunakan alat bantu, sehingga kesimpulan yang dihasilkan dapat lebih mendekati kondisi nyata (akurat).
2. Repair (perbaikan) Repair adalah aktivitas yang dilakukan untuk mengembalikan kondisi mesin yang mengalami gangguan tersebut, sehingga dapat beroperasi seperti sebelum terjadi gangguan tersebut, dimana prosesnya hanya dilakukan untuk perbaikan yang sifatnya kecil. Biasanya Repair tidak terlalu banyak mengganggu kontinuitas proses produksi.
3. Overhaul (perbaikan menyeluruh) Adalah aktivitas meneluruh. Aktivitas ini memiliki makna yang sama dengan Repair, hanya saja ruang lingkupnya lebih besar. Perawatan ini dilakukan apabila kondisi mesin

berada dalam keadaan rusak parah, sementara kemampuan untuk mengganti dengan yang baru tidak ada. Overhaul biasanya dapat mengganggu kegiatan produksi dan membutuhkan biaya yang besar.

4. Replacement (penggantian) Adalah aktivitas penggantian mesin. Biasanya mesin memiliki kondisi yang lebih baik akan menggantikan mesin sebelumnya. Replacement dilakukan jika kondisi alat sudah tidak memungkinkan lagi untuk beroperasi, atau sudah melewati umur ekonomis penggunaan. Replacement membutuhkan investasi yang besar bagi perusahaan, sehingga alternatif ini biasanya menjadi pilihan terakhir setelah repair dan overhaul

2.3 Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)

Reliability Centered Maintenance atau yang bisa disingkat RCM, adalah suatu metode ilmiah untuk menentukan tindakan efektif dalam perawatan suatu sistem yang bekerja. Tindakan ini berfungsi untuk mengantisipasi kegagalan yang mungkin terjadi pada sebuah sistem sehingga operator dapat bertindak dengan cepat dan tepat.^[4]

Didalam metode RCM ini selain membuat manajemen perawatan pada sebuah sistem, dilakukan juga proses atau langkah-langkah yang mungkin dikerjakan apabila sistem dinyatakan telah gagal. Sehingga apabila suatu sistem sudah mengalami kegagalan, maka sudah dapat diputuskan tindakan apa yang seharusnya dilakukan.

Dalam praktiknya, metode RCM memerlukan beberapa tahapan-tahapan yang harus dilakukan, sehingga hasil yang nantinya didapat bisa sesuai dengan kebutuhan lapangan, dan tindakan yang diambil tidak sembarangan, karena telah mengalami pengujian ilmiah.

2.4 Sensor Kelembapan Udara

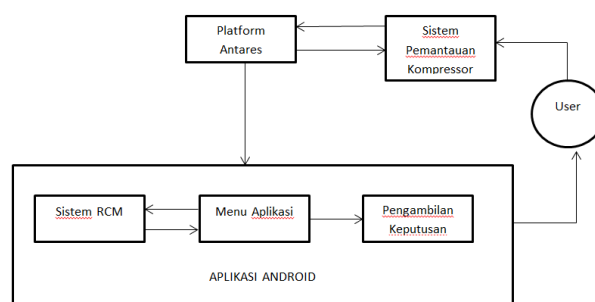
FMEA adalah sebuah metode dimana metode tersebut mensimulasikan mode kegagalan pada sebuah sistem serta memperkirakan efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut. FMEA sangat berguna diterapkan didalam perindustrian sebab kegagalan suatu sistem produksi sangat berpengaruh pada jumlah produksi industri yang berakibat kurangnya pemasukan bagi industri tersebut.^[5]

Dalam melakukan metode FMEA hal-hal yang perlu diperhatikan adalah menganalisis komponen apa saja yang bersifat kritis dan mempengaruhi kinerja sistem jika terjadi kerusakan dengan demikian kita bisa memperlakukan komponen tersebut untuk dilakukan tindakan yang tepat.

Selanjutnya hal yang perlu dilakukan adalah membuat table-table FMEA yang nantinya diperlukan untuk analisis.

3. Perancangan Sistem

3.1 Desain Sistem



Gambar III-1. Diagram Blok Sistem Keseluruhan

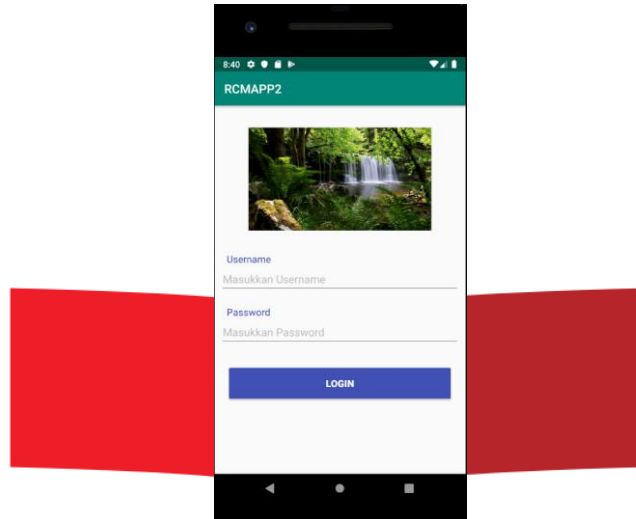
Dari Gambar III-3 bisa dilihat bahwa dibutuhkan login admin untuk mengakses aplikasi tersebut. Hal itu ditujukan agar tidak sembarangan orang bisa mengakses aplikasi ini.

Pertama ketika aplikasi dibuka pada smartphone android, akan menuju kepada login admin. Didalam login admin tersebut terdapat username dan password yang harus diisi oleh User untuk mengakses aplikasi tersebut

Ketika login admin berhasil maka akan masuk ke menu utama dari aplikasi android. Didalam layer menu terdapat pilihan untuk mengakses tiga parameter yang telah ditentukan. Sehingga User bisa mengetahui keadaan sistem pemantauan kompresor tersebut.

Untuk mengambil data dari tiap parameter dibutuhkan koneksi dengan platform Antares agar data yang terdapat pada platform Antares dapat diambil oleh aplikasi. Apabila koneksi dengan antares gagal atau tidak bisa terkoneksi maka aplikasi akan kembali ke layer menu.

Selanjutnya ketika aplikasi berhasil terhubung dengan platform Antares maka data sudah bisa diambil dan ditampilkan kedalam aplikasi untuk diolah melalui sistem RCM dan sistem RCM tersebut menampilkan hasil decision yang nantinya bisa menjadi acuan bagi User untuk melakukan perawatan atau perbaikan.



Gambar III- 2 Desain Halaman Awal Aplikasi



Gambar III- 3. Halaman Menu Aplikasi

3.2 Desain Metode Reliability Centered Maintenance

Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) digunakan dalam menentukan tindakan perawatan atau pencegahan terhadap mode kegagalan dari suatu sistem. Untuk kasus ini metode RCM digunakan untuk mencegah dari adanya kegagalan mode yang ditimbulkan dari sistem kompressor. Tahap-tahap untuk melakukan metode RCM adalah sebagai berikut^[6]:

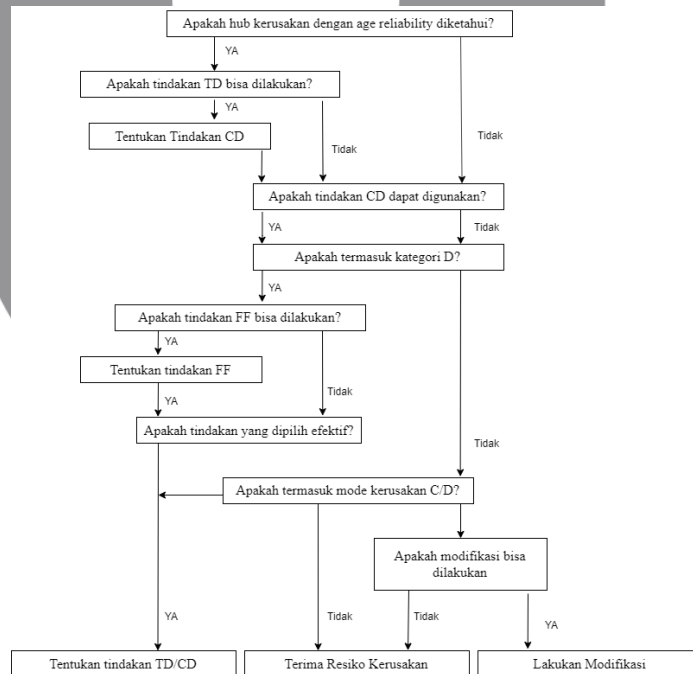
Membuat Daftar Failure Mode

Failure Mode adalah mode kegagalan yang disebabkan karena adanya komponen yang sudah melebihi masa running hour nya, bisa juga karena faktor lingkungan yang mempengaruhi komponen tersebut, serta faktor dari User atau operator yang memperlakukan komponen tersebut tidak sesuai dengan aturan nya.

Untuk itu kami membuat daftar tabel dari Failure Mode dari sistem yang akan kami buat, berikut adalah daftar failure mode yang telah dibuat.

RCM						
System Function and Function failure						
Info:		Function and Function failure				
Plant:		Air Compressor				
System:		Monitoring Air Compressor				
Komp:		Current, Voltage, Watt , temperature				
No	Kode	Nama Item	Fungction (F)		Failure Function (FF)	
			Kode	Fungsi	Kode	Kegagalan Fungsi
1	A1	Tegangan	1.1	Sebagai catu daya sistem	1.1.1	Tegangan tidak muncul
					1.1.2	Adanya drop tegangan
					1.1.3	Adanya over voltage
2	A2	Arus	2.1	Mengalirkan sumber catu daya ke setiap komponen	2.1.1	Arus tidak muncul
					2.1.2	Arus yang keluar tidak sesuai

Gambar III-4 Tabel System Function and Function Failure



Gambar III-5 Task Selection

4. Hasil Pengujian dan Analisa

4.1 Pengujian Kecepatan Pengiriman Data

Untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat bisa berintegrasi dengan platform Antares. Serta menguji seberapa cepat koneksi antara aplikasi dengan platform Antares tersebut. Pada percobaan ini membutuhkan smartphone android dengan API 24 keatas. Serta dibutuhkan koneksi internet dengan dua jaringan untuk menguji mana kah dari jaringan tersebut dapat bekerja dengan maksimal.

Dalam uji coba ini hal yang pertama dilakukan adalah menginstall aplikasi apk yang telah dibuat dalam android studio. Lalu setelah itu login sebagai admin serta koneksikan smartphone dengan kecepatan internet 40mbps. Selanjutnya aplikasi akan mencoba mengambil data dari antares untuk ditampilkan kedalam layer aplikasi

4.2 Pengujian Keberhasilan Pengambilan Data

Dalam pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah seluruh data yang ada bisa dikirimkan kedalam aplikasi. Serta apakah aplikasi yang telah dibuat memiliki eror atau lost data sebagai kelemahan. Lalu selanjutnya hasil dari pengujian tersebut bisa dimasukkan kedalam koreksi untuk meningkatkan performa alat-alat berikutnya. Untuk melakukan percobaan ini dihal-hal yang diperlukan adalah smartphone android serta data dari platform Antares berupa 30 buah data. Data berupa random untuk mengetahui jenis data apa saja yang bisa dikirimkan ke dalam aplikasi. Setelah itu untuk melakukan percobaan ini adalah dengan cara Smartphone android telah login kedalam aplikasi, sementara itu data real time dikirimkan kedalam platform Antares. Setelah itu aplikasi android mencoba mengambil data real time sebanyak 30 kali pada platform Antares. Dari 30 data bisa dilihat berapa data yang sukses diambil oleh aplikasi android. Selanjutnya bisa disimpulkan berapa persen tingkat keberhasilan pengambilan data untuk aplikasi android ini.

4.3 Pengujian dan Simulasi *Fuzzy Logic* pada Matlab

Pada decision test kali ini bertujuan untuk menguji atau mengecek apakah tindakan yang telah direncanakan sesuai dengan keadaan dilapangan atau tidak. Apakah tindakan tersebut merupakan tindakan yang tepat atau tidak

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa:

1. Semakin cepat jaringan yang digunakan oleh smartphone, maka semakin cepat pengambilan data.
2. Perbedaan kecepatan pengambilan data antar jaringan 40mbps dan 12mbps adalah sebesar 0,289 data per detik.
3. Aplikasi berhasil 100% dalam proses pengambilan data.
4. Pada saat pengujian decision test sistem berjalan dengan keadaan normal.
5. Pembuatan manajemen perawatan dan aplikasi untuk menampilkan data perilaku kompresor telah berhasil.
6. Data yang ditampilkan merupakan data real time, bukan data secara keseluruhan.
7. Aplikasi hanya bisa mengambil data pada saat digunakan.
8. Aplikasi tidak dapat mengambil data pada saat tidak digunakan, artinya ada data yang tidak bisa diambil pada saat tertentu.

5.2 Saran

Adapun tindak lanjut dan saran untuk pengembangan penelitian tugas akhir ini selanjutnya adalah :

1. Desain aplikasi untuk penampilan data secara menyeluruh tidak secara real time
2. Penambahan parameter untuk mendeskripsikan sistem secara menyeluruh sehingga monitoring pada kompresor bisa dengan jelas.
3. Mendesain sistem kerja yang sama untuk alat-alat lain yang dirasa perlu untuk dibuat manajemen perawatannya..

Daftar Pustaka

[1] Irawan Harnadi Bangun, Arif Rahman, Zefry Darmawan, PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI DENGANMENGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) II PADA MESIN BLOWING OM, Teknik Industri Universitas Brawijaya.

[2] Metodologi RCM, <https://lilinbiru.wordpress.com/2011/09/28/metode-reliability-centered-maintenance-rcm/> (diakses pada 13 maret 2019).

[3] Ony Suryono, tahun 2013, "istilah istilah dalam perawatan", Universitas Muhamadiyah Gresik

[4] Ari Setiawan, Yoon Mac Kinley Aritonang, tahun 2013. “Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) untuk Menentukan Strategi Perawatan Fasilitas Produksi Kain”

[5] Langkah-langkah metode FMEA, dipublish 2013, [ONLINE], <http://shiftindonesia.com/10-langkah-lakukan-fmea/> (diakses pada 24 maret 2019)

[6] Herry Cristian Palit, Winy Susanto, 2012, “PERANCANGAN RCM UNTUK MENGURANGI DOWNTIME MESIN PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR ALUMINIUM”, Petra Christian University

