

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING GUDANG MEBEL BERBASIS *INTERNET oF THINGS*

Bayu Setiawan¹, Ade Isnaini², Bakti Viyata Sundawa³

Teknik Telekomunikasi¹, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi^{2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

bayu.setiawan@students.polmed.ac.id¹, isnainiade811@gmail.com²,

baktisundawa@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Industri mebel merupakan sektor yang potensial dikembangkan di Indonesia karena didukung dengan ketersediaan bahan baku kayu yang melimpah di dalam negeri. Peluang pasar mebel ini akan terus tumbuh ke depannya maka harus didukung oleh faktor-faktor produksi yaitu penyediaan bahan baku yang berkualitas tinggi, permodalan dan tenaga terampil. Industri ini tidak lepas dari permasalahan seperti kualitas bahan baku. Bahan baku kayu di Indonesia melimpah tetapi belum ada penanganan khusus untuk menjaga kualitasnya, sehingga kualitas produksi menjadi terhambat. Bahan baku kayu yang baik adalah bahan baku yang terhindar dari kerusakan dan pelapukan. Perubahan suhu dan kelembaban didalam gudang penyimpanan selalu mengikuti perubahan suhu dan kelembaban disekitarnya. Maka, diperlukan kajian lebih lanjut terhadap sistem monitoring suhu dan kelembaban didalam gudang penyimpanan bahan baku kayu untuk mebel agar kualitas bahan baku kayu dapat terjaga. Pengujian dilakukan pada 5 lokasi yang berbeda dan didapatkan hasil yang signifikan seperti yang telah dipersyaratkan untuk gudang penyimpanan bahan baku kayu yaitu dengan nilai ambang suhu 24° C – 26° C dan kelembaban 65% - 75% .

Kata Kunci : Industri Mebel, Kualitas Kayu, Suhu dan Kelembaban, *Internet of Things* (IoT)

PENDAHULUAN

Industri mebel merupakan salah satu sektor yang potensial dikembangkan di Indonesia karena didukung dengan ketersediaan bahan baku kayu yang melimpah di dalam negeri. Industri ini sebagai sektor industri padat karya dan berorientasi ekspor, sehingga dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional.

Industri kerajinan rotan dan mebel atau mebel telah mengalami berbagai dinamika perubahan baik peningkatan produksi dan penjualan maupun penurunannya. Kemenperin mencatat, nilai ekspor produk mebel tahun 2020 menembus USD1,91 miliar, meningkat 7,6% dari tahun 2019 yang mencapai USD1,77 miliar. Negara tujuan ekspor terbesar mebel Indonesia tahun 2020, antara lain adalah Amerika Serikat, Jepang, Belanda, Belgia, dan Jerman. Pada triwulan I tahun 2021, kinerja industri mebel mampu bangkit dan tumbuh positif sebesar 8,04% setelah pada periode yang sama tahun lalu mengalami kontraksi 7,28% karena dampak pandemi Covid-19. Selanjutnya, subsektor industri kayu, barang dari kayu, rotan dan mebel menyumbang sebesar 2,60% terhadap pertumbuhan kelompok industri agro (Kemenperin, 2021).

Perubahan suhu dan kelembaban didalam gudang penyimpanan selalu mengikuti perubahan suhu dan kelembaban di suatu tempat tersebut. Untuk itu, diperlukan alat untuk monitoring suhu dan kelembaban didalam suatu gudang penyimpanan, sehingga kualitas bahan baku kayu yang nantinya akan digunakan pada industri mebel tetap baik. Alat ini berbasis *Internet of Things* (IoT) sehingga suhu dan kelembaban didalam gudang penyimpanan dapat dimonitoring secara jarak jauh dan *real-time*. Pengguna dapat melihat data hasil pengukuran sensor suhu dan kelembaban melalui platform website.

Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini disebabkan oleh Ruangan yang lembab dan suhu yang tidak stabil dapat menyebabkan berkembangnya lumut dan rayap, sehingga industri mebel kesulitan dalam menjaga kualitas bahan baku kayu agar tidak cepat lapuk dan rusak akibat perubahan suhu dan kelembapan saat disimpan di gudang penyimpanan mebel.

Batasan Masalah

Batasan masalah ini adalah:

1. Alat monitoring suhu dan kelembaban didalam gudang penyimpanan kayu dirancang dalam bentuk prototipe.
2. Pengukuran data suhu dan kelembaban oleh sensor *Transmitter A-TH3* dan pengirim data via jaringan LoRa (*Long Range*) dan GSM (*Global System for Mobile Communication*).
3. Penggunaan teknologi *cloud server* sebagai media penyimpanan data suhu, kelembaban, dan penggunaan aplikasi berbasis web dan sebagai media monitoring oleh pengguna.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membangun alat monitoring suhu dan kelembaban untuk gudang penyimpanan kayu berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Data hasil pengukuran suhu dan kelembaban dapat diakses dari jarak jauh dan *real-time* dengan cloud server app.microthings.

TINJAUAN PUSTAKA

Rancang Bangun

Rancang Bangun adalah tahap awal dari membuat gambaran dan bentuk sketsa yang belum pernah dibuat sama sekali lalu dikelola menjadi gambaran atau sketsa yang memiliki fungsi yang diinginkan (Nurhayati et al., 2018).

Sistem Monitoring

Monitoring adalah suatu kegiatan yang dilakukan terus-menerus dan bersifat utuh dari manajemen perusahaan yang isinya adalah penilaian yang bersifat sistimatis terhadap kemajuan suatu pekerjaan (Mudjahidin & Pahang Pu, 2010). Dengan kata lain, kegiatan monitoring adalah proses pencatatan dan pengumpulan informasi terhadap tugas-tugas proyek secara periodik. Monitoring juga berguna untuk melihat dan memantau perkembangan suatu pekerjaan yang sedang berjalan. Sistem monitoring dapat dilakukan dengan berbagai bentuk/metode implementasi. Bentuk implementasi sistem monitoring tidak memiliki acuan baku, sehingga pelaksanaan sistem mengacu ke arah improvisasi individu dengan penggabungan beberapa bentuk. Penggunaan bentuk sistem monitoring disesuaikan dengan situasi dan kondisi organisasi.

Perancangan

Menurut Soetam Rizky (2011) mengungkapkan bahwa Perancangan adalah: "Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya". Perancangan dapat berupa gambar, sketsa, diagram, atau rencana tertulis yang memuat spesifikasi teknis mengenai bahan, ukuran, dan komponen yang diperlukan dalam pembuatan objek atau sistem tersebut.

Sensor Suhu Dan Kelembapan

Sensor A-TH3 adalah perangkat sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan lingkungan. Sensor ini dirancang untuk memberikan data akurat mengenai kondisi lingkungan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengendalian iklim dalam ruangan, pemantauan kondisi gudang seperti gudang mebel, dan sistem otomatisasi berbasis *Internet of Things* (IoT). Sensor ini berupa LCD panel tampilan suhu dan kelembapan digital. Sensor

ini memiliki presisi yang tinggi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban. Sensor ini telah umum digunakan pada bengkel manufaktur, mesin, pabrik pemintalan, pabrik rokok, bengkel farmasi, Pertanian, rumah kaca organik, ruang suhu konstan, ruang penetasan unggas, pembibitan, peternakan unggas, tempat komersial seperti pusat perbelanjaan, pusat pemandian, salon kecantikan, dan sebagainya.

LoRa Node Wireless RS485

LoRa node dengan antarmuka RS-485 nirkabel adalah perangkat yang menggabungkan teknologi LoRa untuk komunikasi jarak jauh dengan protokol RS-485 yang sering digunakan untuk komunikasi serial dalam industri. Perangkat ini memungkinkan pengiriman data RS-485 secara nirkabel menggunakan teknologi LoRa, sehingga cocok untuk aplikasi industri, otomatisasi bangunan, dan sistem pengendalian lainnya yang memerlukan komunikasi jarak jauh. LoRa Node yang digunakan yaitu Wireless RS485, sebuah konverter untuk mengubah data port serial RS485 ke transmisi nirkabel LoRa. Perangkat ini mendukung komunikasi 2 arah (full duplex), sehingga dapat digunakan untuk monitoring jarak jauh untuk perangkat listrik. Perangkat ini mengadopsi Teknologi LoRa untuk berkomunikasi; mendukung komunikasi dua arah berkecepatan tinggi; mengubah data port serial RS485 menjadi transmisi nirkabel; pita Frekuensi ISM yang dapat diprogram; dan didesain tahan air (water proof).

Internet Of Things

Internet of Things adalah sebuah teknologi yang dapat menghubungkan sensor, pengendali, motor ataupun software yang terhubung dalam jaringan internet. Dengan terhubungnya dengan Internet pengguna bisa bertukar data dan bisa juga menjadi remote control untuk alat tertentu. *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah teknologi yang dapat menghubungkan sensor, pengendali, motor ataupun *software* yang terhubung dalam jaringan internet. Dengan terhubungnya dengan Internet pengguna bisa bertukar data dan bisa juga menjadi *remote control* untuk alat tertentu.

Untuk membuat suatu ekosistem IoT, diperlukan berbagai unsur pendukung lainnya di dalamnya. Berbagai unsur pembentuk Internet of Things yaitu:

1). *Artificial Intelligence*

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) adalah sistem kecerdasan yang dimiliki oleh manusia yang diimplementasikan atau diprogram di dalam mesin agar mesin dapat berpikir dan berlaku layaknya manusia. AI ini sendiri memiliki beberapa cabang, salah satunya adalah machine learning.

2.) Sensor

Unsur ini merupakan unsur pembeda mesin IoT dengan mesin canggih lainnya. Dengan adanya sensor ini mesin mampu menentukan instrumen yang dapat mengubah mesin IoT dari yang semula bersifat pasif menjadi mesin atau alat yang bersifat aktif dan terintegrasi.

3.) Konektivitas

Konektivitas juga biasa disebut sebagai koneksi antar jaringan. Dalam dunia IoT sendiri ada kemungkinan untuk kita membuat jaringan baru, jaringan yang khusus digunakan untuk perangkat IoT.

Cloud Server

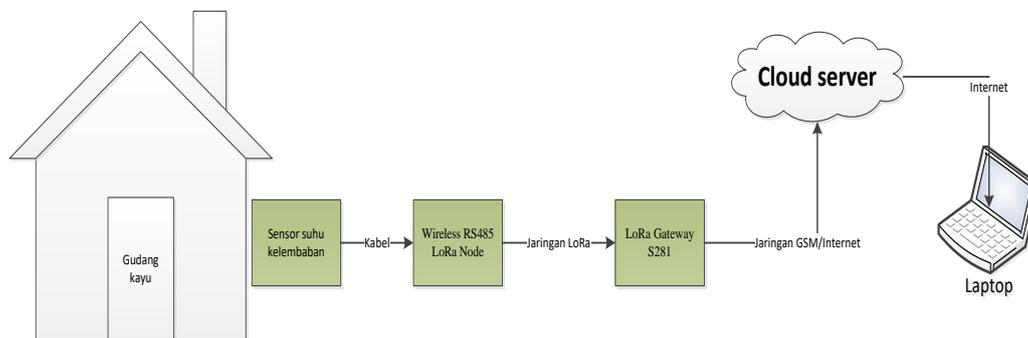
Cloud server adalah *server virtual* yang berjalan di lingkungan *cloud computing*. Berbeda dengan server fisik, *cloud server* menggunakan teknologi virtualisasi untuk memanfaatkan sumber daya fisik secara efisien. *Cloud server* dapat dikonfigurasi dan diskalakan sesuai kebutuhan, memungkinkan pengguna untuk menambah atau mengurangi sumber daya (seperti CPU, RAM, dan penyimpanan) dengan mudah (Ramsari & Ginanjar, 2022)(Shidiq et al., 2022). *Cloud server* digunakan dalam berbagai aplikasi dan industri, termasuk hosting situs web, aplikasi bisnis, penyimpanan data, analitik *Big Data*, dan pengembangan serta pengujian perangkat lunak. Kemampuan untuk mengelola dan menskalakan sumber daya

secara dinamis membuat cloud server menjadi pilihan ideal untuk berbagai skenario penggunaan.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian dalam penelitian ini menggunakan metode pengamatan langsung yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Metode yang dapat digunakan untuk penelitian ini antara lain eksperimen dan pengukuran kinerja. Dengan Menguji alat di tempat dan jarak yang berbeda tetapi alat tersebut di letakkan di 1 lokasi.

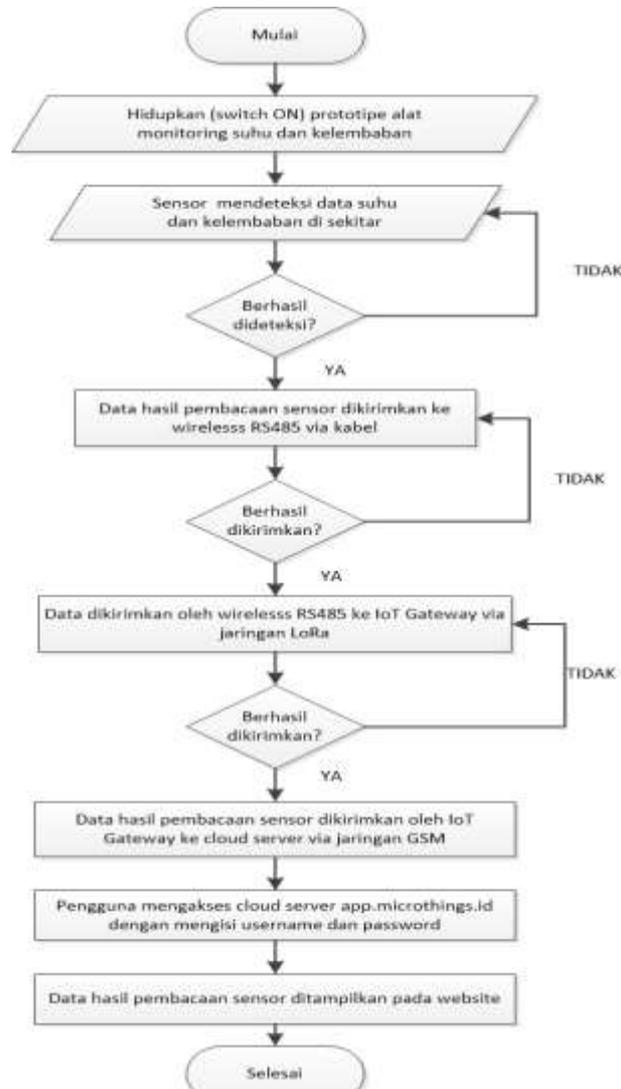
Rancangan Penelitian



Gambar 1. Blok Diagram

Keterangan:

1. Penelitian ini menggunakan perangkat sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban didalam ruangan. Sensor ini dilengkapi dengan sistem transmisi. Setiap data suhu dan kelembaban yang berhasil dideteksi, maka data tersebut langsung dikirimkan ke *wireless RS485 LoRa Node*.
2. *Wireless RS485 LoRa Node* merupakan perangkat pengirim data hasil pengukuran ke *LoRa Gateway S281* sebagai *IoT gateway*.
3. *LoRa Gateway S281* sebagai antarmuka menuju *cloud server*. Perangkat ini dilengkapi dengan SIM Card sebagai paket data untuk akses internet.
4. *Cloud server* berfungsi sebagai media penyimpanan data hasil pengukuran suhu dan kelembaban yang dapat diakses oleh pengguna. Pada penelitian ini menggunakan cloud server *app.microthings.id*. *App.microthings.id* adalah platform atau aplikasi yang berfokus pada pengelolaan dan analisis data IoT (*Internet of Things*) yang berbasis cloud.



Gambar 2. Flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Lokasi pengujian dilakukan pada 5 lokasi yaitu di kecamatan Medan Selayang, kecamatan Medan Johor, kecamatan Medan Baru 3 lokasi. Untuk Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel dibawah ini yang berisikan nama lokasi monitoring, jarak pantau dari alat, dan hasil pengujian berupa tampilan dari *website*.

Tabel 1. Hasil Pengukuran di Medan Selayang

No.	Waktu	Hasil Pengukuran	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	2024-07-15 11:10	26,2	67,9
2.	2024-07-15 11:20	25,7	67,2
3.	2024-07-15 11:30	25,3	67,6
4.	2024-07-15 11:40	25,1	67,9

Tabel 2. Hasil Pengukuran di Medan Selayang

No.	Waktu	Hasil Pengukuran	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	2024-07-15 11:10	26,2	67,9
2.	2024-07-15 11:20	25,7	67,2
3.	2024-07-15 11:30	25,3	67,6
4.	2024-07-15 11:40	25,1	67,9

Tabel 3. Pengukuran di Medan Johor

No.	Waktu	Hasil Pengukuran	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	2024-07-15 11:30	25,2	67,6
2.	2024-07-15 11:45	25,19	67,9
3.	2024-07-15 12:00	24,8	66,5
4.	2024-07-15 12:15	24,7	65,6

Tabel 4. Pengukuran di Medan Baru

No.	Waktu	Hasil Pengukuran	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	2024-07-15 11:45	25,15	67,8
2.	2024-07-15 12:00	24,9	67,3
3.	2024-07-15 12:15	24,6	67,7
4.	2024-07-15 12:30	24,6	67,9

Tabel 5. Hasil Pengukuran di Medan Baru

No.	Waktu	Hasil Pengukuran	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	2024-07-15 12:45	24,5	65,9
2.	2024-07-15 13:00	24,5	66,1
3.	2024-07-15 13:15	24,5	66,6

Tabel 6. Percobaan Suhu dan Kelembaban dalam 1 jam terakhir

No.	Waktu	Hasil Pengukuran	
		Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	2024-07-15 14:18:49	25	69,6
2.	2024-07-15 14:20:49	25	69,9
3.	2024-07-15 14:24:50	25,1	69,2
4.	2024-07-15 14:26:51	25,1	68,9
5.	2024-07-15 14:28:49	25,1	68,5
6.	2024-07-15 14:30:50	25	68,9
7.	2024-07-15 14:32:50	25	69,6
8.	2024-07-15 14:34:51	25	69,5
9.	2024-07-15 14:36:49	25	69,9
10.	2024-07-15 14:42:51	25	69,8
11.	2024-07-15 14:44:49	25	69,8
12.	2024-07-15 14:46:50	25	70,3
13.	2024-07-15 14:48:50	25	70,3
14.	2024-07-15 14:50:49	25	69,5
15.	2024-07-15 14:52:49	25	69,3
16.	2024-07-15 14:54:49	25	69,5
17.	2024-07-15 14:56:49	25	69,3
18.	2024-07-15 15:00:49	25	69,6
19.	2024-07-15 15:02:50	25	69,5
20.	2024-07-15 15:04:51	25	69,5
21.	2024-07-15 15:06:51	25	69,3
22.	2024-07-15 15:08:49	25	69,6
23.	2024-07-15 15:10:50	25	70
24.	2024-07-15 15:12:49	25	69,9
25.	2024-07-15 15:16:49	25	69,9
	Rata-rata	25,0	69,6

PEMBAHASAN

Hasil pengujian pada setiap lokasi maupun pada 1 jam terakhir menunjukkan bahwa sensor suhu dan kelembaban bekerja dengan baik dan tidak melebihi batas nilai ambang suhu dan kelembaban di 24°C- 26°C dan kelembaban di 65% -75%, dan pada setiap lokasi percobaan suhu dan kelembabannya tidak ada perbedaan yang signifikan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian laporan akhir yang berjudul “ Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Gudang Mebel Berbasis Internet Of Things” dapat disimpulkan bahwa

Sistem monitoring suhu dan kelembaban gudang mebel dapat diakses secara real-time dari jarak lebih dari 100 km *via* internet. Data *real-time* hasil pengukuran telah berhasil tersimpan di *cloud server* dan selanjutnya bisa di akses oleh pengguna *via* jaringan internet. Pembacaan antara laptop dan perangkat berbeda karena terjadinya *delay* dari alat pembaca yaitu *transmitter* Ath-3.

Data hasil pengukuran secara signifikan masuk di dalam nilai ambang parameter suhu dan kelembaban yang sesuai dengan syarat ideal untuk gudang penyimpanan bahan baku kayu mebel yaitu 24 °C – 26 °C untuk suhu dan kelembaban di angka 65% - 75%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih banyak terhadap pihak Konsep 2024, kepada bagian-bagiandari P3M yang telah membantu dalam melancarkan jurnal penelitian ini, Peneliti berterima kasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini. Terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu serta berperan penting dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ma'rifah, J. D., & Amarta, Z. (2023). Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Pengadaan Bahan Baku Kayu Pada Industri Furnitur. *Benefit: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*. <https://doi.org/10.23917/benefit.v8i2.2701>.
- Aji, I. C. W. (2021). Rancang Bangun Sistem Pompa Air Teanaga Surya Skala Rumah Tangga Menggunakan Maximum Power Point Tracking (MPTT) dengan Metode Algoritma Penturb and Observe untuk Memaksimalkan Daya. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(03).
- Aulia, R., Zamrudy, W., & Hendrawan, S. (2023). PENGARUH SUHU TERHADAP KUALITAS PRODUK PADA RUANG PENYIMPANAN DI PT PCTDI SIDOARJO. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1). <https://doi.org/10.33795/distilat.v8i1.302>.
- Fudika, M. Dela, Chaidir, E., & Syukur, S. (2022). Konfigurasi Politik Lahirnya Undang-Undang Cipta Kerja. *Jurnal Legislasi Indonesia*, 19(2).