

Sistem Pengendali Suhu Ruangan berbasis IoT Pada Gudang dengan Metode KNN

Grahito Ardani Bimanta¹⁾, Catharina Prisca Titi Larasati^{*2)}, Ilham Mukti Pradana³⁾, dan Khodijah Amiroh⁴⁾

¹⁾Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya,
Jl. Ketintang No. 156, Surabaya, 60231, Indonesia

Email: grahito.ardan@student.ittelkom-sby.ac.id¹⁾,
catharinalarasati22@gmail.com²⁾, ilhamu@student.ittelkom-sby.ac.id³⁾,
dijaamirah@ittelkom-sby.ac.id⁴⁾

Abstrak

Suhu dalam penyimpanan barang di gudang merupakan salah satu faktor untuk menjaga kualitas barang yang disimpan. Pengontrolan suhu juga harus terus dilakukan agar tidak terjadi kesalahan yang disebabkan karena suhu. Maka dari itu dibuat sistem monitoring suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT-11 dan menggunakan klasifikasi kNN. Sistem ini dibuat untuk memonitoring suhu pada gudang agar mendapat informasi terkait suhu gudang dan aktuator berupa kipas akan menyala sesuai suhu dan kelembapan yang ada. Hasil yang didapat yaitu kipas akan menyala dan kecepatan kipas yang menyesuaikan dengan suhu dan kelembapan yang ada berdasarkan dari proses kNN yang terjadi. Pada penelitian ini digunakan 59 data yang kemudian dibagi menjadi 45 data training dan 14 data testing. Hasil yang didapat menunjukkan tingkat akurasi sebesar 0.966%.

Kata kunci: IoT, monitoring, KNN

1. Pendahuluan (Introduction)

Gudang merupakan tempat untuk menyimpan segala kebutuhan barang untuk kebutuhan individu maupun untuk kebutuhan industri. Umumnya barang yang disimpan di gudang berjumlah banyak. Diperlukan cara yang tepat untuk menjaga kualitas dari barang yang disimpan di gudang agar tidak terjadi kerusakan. Faktor tata cara peletakan barang yang harus sesuai dengan keadaan dan kondisi barang untuk meminimalisir kerusakan barang dan memaksimalkan ruangan gudang, dan juga faktor keadaan kondisi gudang yang harus cocok dengan barang yang disimpan akan mempengaruhi kualitas dari barang yang berada di gudang tersebut (Satria Wicaksana *et al.*, 2018).

Ada beberapa parameter yang dapat mempengaruhi kualitas dari barang yang disimpan pada gudang, salah satunya yang paling berpengaruh yaitu suhu (Karlida and Musfiroh, 2017). Suhu pada gudang juga mempengaruhi kualitas dari barang yang disimpan. Barang dapat percepatan kerusakan jika suhu pada suatu gudang tidak sesuai untuk penyimpanan barang (Vinola and Rakhman, 2020). Sedangkan kelembapan udara juga merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dan kondisi barang pada gudang. Kelembapan udara yang terlalu rendah dapat menyebabkan kekeringan pada selaput membran, namun jika kelembapan udara terlalu tinggi dapat menjadi pemicu pertumbuhan mikroorganisme. Kesehatan manusia yang berada di dalam gudang pun juga harus dipertimbangkan, jika kelembapan udara tidak normal maka dapat mengganggu pernapasan dan kesehatan manusia (WISMASARY and SYAH, 2020).

Penelitian terkait monitoring suhu dan kelembapan telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh A.D Saputro dan M Yantidewi terkait perbandingan data suhu dan kelembapan yang disajikan oleh BMKG dengan data *realtime* menggunakan sensor dht11.

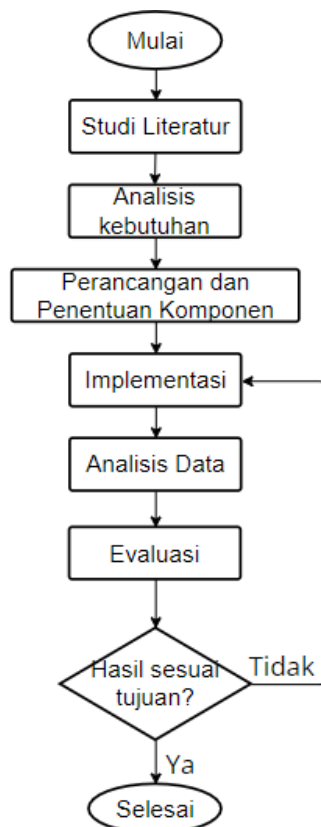
Hasil yang didapat dari penelitian tersebut perbandingan pengukuran langsung menggunakan sensor

dht11 dan dari website memiliki kesalahan pembacaan sensor suhu 1,59°C dan kelembapan 5,24% dimana hasil ini bisa dikatakan valid (Saputro and Yantidewi, 2021). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Samuel Riahan Damanik terkait sistem monitoring kualitas udara pada kamar rumah sakit. Data yang didapat menggunakan sensor dht11 dan sensor mq135 yang dikirim arduino ke *smartphone* pengguna (Damanik, 2019). Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Muhammad Syahputra Novellan terkait *monitoring* kualitas udara dalam ruangan. Penelitian ini menggunakan sensor gas MQ-135 untuk mendeteksi kadar karbondioksida dan sensor LM35 untuk mengukur suhu. Informasi terkait kualitas udara dan suhu dapat dilihat pada *LCD* dan *smartphone* menggunakan koneksi *bluetooth* (Novelan, 2020).

Maka dari itu pada penelitian ini dirancang sistem *monitoring* pada gudang yang dapat mengetahui keadaan suhu dan kelembapan udara di dalam gudang secara jarak jauh. Pada penelitian ini digunakan *Internet of Things* (IoT) dalam membangun sistem dan juga alat. Klasifikasi kNN digunakan untuk mengklasifikasikan data terhadap data *training*, dimana hasil dari *query instance* akan diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada kNN (Mustafa and Simpen, 2019). Kipas angin dijadikan sebuah aktuator yang akan menyala jika parameter suhu menunjukkan pada suhu 27°C keatas dan sistem kontrol kipas angin yang secara otomatis dapat berubah sesuai suhu yang telah ditentukan.

2. Metode Penelitian (Methods)

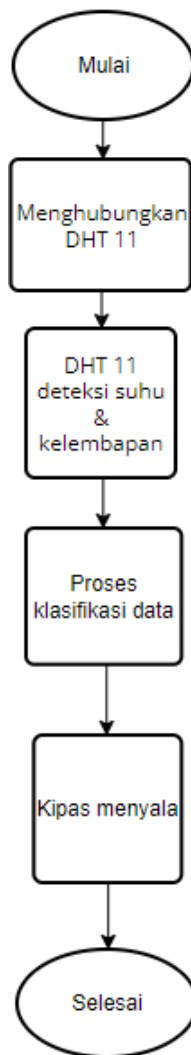
Metode penelitian ini berisi tentang langkah - langkah yang ditempuh selama pengerjaan penelitian ini. Adapun metode penelitian yang digunakan antara lain perancangan dan penentuan komponen, membuat program iot, pengujian sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi dari literatur dan artikel yang ada di internet. Analisis kebutuhan untuk menentukan alat - alat yang akan dibutuhkan untuk perancangan alat dan juga penentuan metode apa yang akan digunakan pada penelitian ini setelah itu dilakukan perancangan dan penentuan komponen alat. Tahap implementasi yaitu aktivitas membuat dan merancang IoT, membuat program pada Arduino IDE, dan pada tahap ini juga dilakukan pengambilan data. Lalu, menghubungkannya dengan proses *data mining* menggunakan metode KNN. Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis sistem dan hasil yang telah didapat, apakah hasil sudah baik atau belum. Tahap selanjutnya evaluasi, alat dan program yang telah dirancang akan diuji apakah alat dan program yang dirancang sudah memenuhi tujuan yang diinginkan. Jika hasil tidak sesuai, maka kembali ke tahap implementasi dan dilakukan beberapa modifikasi pada program dan alat hingga tujuan terpenuhi.

Sistem yang digunakan pada penelitian ini diperlihatkan pada (Gambar 2). Sensor yang digunakan adalah DHT11. Sensor DHT11 dapat mendeteksi suhu dan kelembapan. Maka dari itu sensor ini dipilih pada penelitian ini yang dapat digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan pada gudang. Apabila sensor telah mendeteksi suhu, maka suhu akan ditentukan sesuai ambang batas suhu.

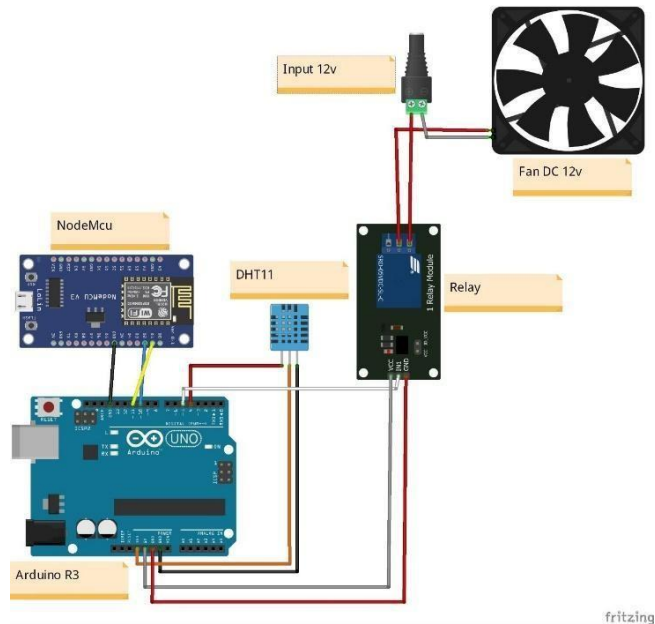


Gambar 2. Diagram alur sistem

Pada Gambar 2, diilustrasikan alur sistem pada alat yang dibuat. Sensor DHT11 akan mendeteksi suhu dan kelembapan yang ada. Data yang didapat dari sensor akan diproses

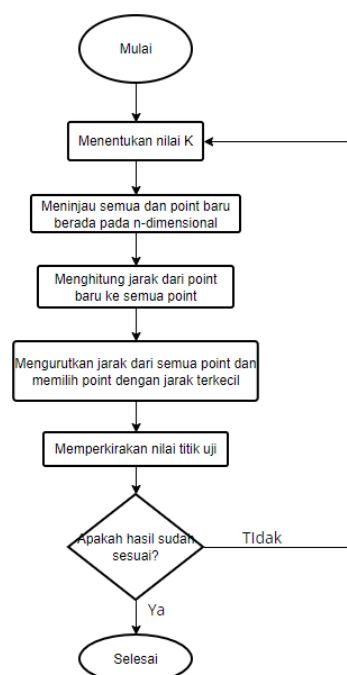
menggunakan klasifikasi KNN. Setelah proses klasifikasi selesai, maka kipas akan menyala sesuai dengan hasil klasifikasi yang ada, selama 5 menit.

Proses pengambilan keputusan tingkat kecepatan kipas menggunakan algoritma klasifikasi kNN. Dengan menggunakan data sampel yang diambil, lalu diuji dengan data baru apakah data baru dapat menerapkan proses kNN dengan baik.



Gambar 3. Skema prototipe

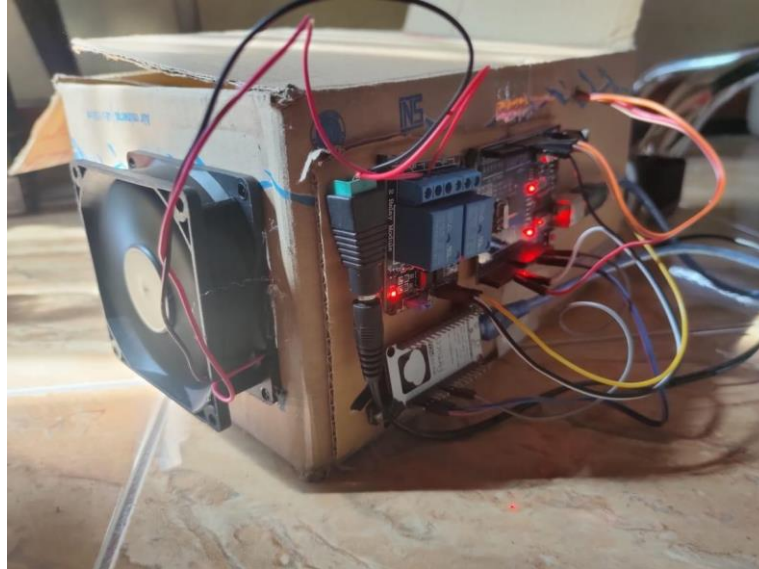
Pada Gambar 3, diilustrasikan prototipe alat yang dibuat pada penelitian ini. *NodeMCU* digunakan untuk koneksi pada alat ini berupa *WiFi*. *Arduino R3* digunakan sebagai *mikrokontroler* yang berhubungan dengan *DHT11*, *Relay*, dan *NodeMCU*. *DHT11* digunakan sebagai sensor yang mendeteksi parameter pada penelitian ini, yaitu suhu dan kelembapan. *Relay* sebagai penghubung dan penggerak kipas.



Gambar 4. Diagram alur KNN

Diagram alur KNN pada Gambar 4, menggambarkan proses terjadinya klasifikasi KNN. mulai dari menentukan nilai K, menghitung dan memperkirakan jarak antar point, dan evaluasi apakah hasil yang didapat sudah baik. Jika hasil yang didapat kurang baik, maka dilakukan perhitungan ulang dari penentuan nilai K.

3. Hasil dan Pembahasan (Results and Discussions)



Gambar5. Prototipe Sistem Pengendali Suhu Ruangan

Setelah merakit prototipe sistem pengendali suhu ruangan yang sesuai dengan skema prototipe seperti pada Gambar3, maka di dapatkanlah alat prototipe sistem pengendali suhu ruangan yang terdapat pada Gambar5.

Tabel 1. Data table

FAN	Temp	Hum(%)
Pelan	28.23	78.50
Pelan	28.50	78.65
Sedang	29.60	76.20
Sedang	29.79	74.30
Sedang	29.50	75.80
Sedang	29.80	75.75
Sedang	29.50	75.65
Pelan	28.70	77.20
Pelan	28.50	78.55
Pelan	28.60	78.80
Pelan	27.50	83.60
Tinggi	29.60	78.20
Sedang	29.80	74.80
Sedang	29.20	73.50
Pelan	28.45	76.80
Pelan	28.02	77.00
Pelan	39.50	56.40
Tinggi	33.90	56.00
Tinggi	30.90	67.40
Sedang	29.00	73.75
Pelan	28.60	77.80
Pelan	28.00	77.05

Data awal yang digunakan berupa data hasil percobaan dari prototipe sistem pengendali suhu ruangan yang dibuat hingga mendapat data yang bervariasi. Data yang dihasilkan sebanyak 59 data yang kemudian data tersebut akan dilakukan *splitting* menjadi data *training* dan data *testing*. Sebanyak 45 data menjadi data *training*, dan 14 data menjadi data *testing*.

Tabel 2. Data *testing*

FAN	Temp	Hum(%)
sedang	30.30	70.75
pelan	28.80	75.00
tinggi	29.60	78.20
pelan	28.50	76.00
pelan	28.60	75.35
pelan	28.00	77.25
pelan	28.00	77.05
tinggi	41.20	32.50
pelan	28.74	74.85
sedang	29.80	75.75
tinggi	34.50	55.15
pelan	28.50	76.00
pelan	28.45	76.80
pelan	28.50	78.65

Data *testing* didapat dari *splitting* data. Data *testing* kemudian dibandingkan dengan data *training*, dan kemudian menentukan data *testing* akan mendapat hasil berupa kecepatan kipas angin. Sebelum diolah menggunakan kNN, data *training* dan data *tesitng* dilakukan tahap *preprosesing* berupa normalisasi terhadap data.

Tabel 3. Hasil prediksi kNN

kNN	FAN	Temp	Hum(%)
0.50 : 0.50 : 0.00 > pelan	sedang	30.30	70.75
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.80	75.00
0.50 : 0.00 : 0.50 > pelan	tinggi	29.60	78.20
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.50	76.00
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.60	75.35
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.00	77.25
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.00	77.05
0.00 : 0.00 : 1.00 > tinggi	tinggi	41.20	32.50
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.74	74.85
0.50 : 0.50 : 0.00 > pelan	sedang	29.80	75.75
0.50 : 0.50 : 0.00 > sedang	tinggi	34.50	55.15
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.50	76.00
1.00 : 0.00 : 0.00 > pelan	pelan	28.45	76.80
0.50 : 0.00 : 0.50 > pelan	pelan	28.50	78.65

Data *training* dan data *testing* kemudian diproses dengan algoritma kNN dengan menggunakan metode perhitungan jarak *euclidean* dan jarak 2. Hasil yang didapat berupa tingkat kecepatan kipas yang dihasilkan pada data *testing* dengan akurasi sebesar 0.966%.

3.1. Kesimpulan (Conclusion)

Berdasarkan dengan penelitian yang telah dilakukan, maka hasil yang di dapat dari hasil penelitian tersebut sudah sangat baik. Mulai dari merancang prototipe, merakit prototipe sistem pengendalian suhu, memproses data baik data *training* maupun data *testing* menggunakan kNN hingga mendapatkan hasil kNN.

Hasil dari pengolahan data tersebut, menunjukkan bahwa dalam suhu dan kelembaban tertentu yang sudah tidak memenuhi stadart, akan membuat kipas angin yang terdapat di dalam alat tersebut menyala dengan tingkat kecepatan yang berbeda, yang tentunya tergantung dengan suhu dan kelembaban udara ruangan tersebut. Semakin tinggi suhu pada ruangan tersebut, maka akan semakin cepat kipas angin tersebut berputar. Begitu juga sebaliknya, jika suhu dan kelembaban ruangan sudah melampaui batas yang sudah ditentukan, namun suhunya tidak terlalu tinggi, maka kipas anginnya akan menyala dengan kecepatan rendah hingga sedang.

Selain itu, dari hasil kNN yang dilakukan pada data *testing* sejumlah 14 data, menunjukkan tingkat akurasi 0.966% yang berarti sangat baik.

Daftar Pustaka

- Damanik, S. R. (2019) 'Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Kamar Rumah Sakit Menggunakan Sensor Dht11, Mq135 Dan Arduino Uno Berbasis Android'. Available at: <https://library.usu.ac.id>.
- Karlida, I. and Musfiroh, I. (2017) 'Suhu Penyimpanan Bahan Baku Dan Produk Farmasi Di Gudang Industri Farmasi', *Farmaka*, 15(4), pp. 58–67.
- Mustafa, M. S. and Simpen, I. W. (2019) 'Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Memprediksi Pasien Terkena Penyakit Diabetes Pada Puskesmas Manyampa Kabupaten Bulukumba', *Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, VIII(1), pp. 1–10. Available at: <https://ejurnal.dipaneegara.ac.id/index.php/sisiti/article/view/1-10/68>.
- Novelan, M. S. (2020) 'Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler dan Aplikasi Android', *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 4(2), pp. 50–54. Available at: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i1.2758>.
- Saputro, A. D. and Yantidewi, M. (2021) 'Analysis of Air Temperature and Humidity in Kedunggalar against BMKG Data Based on DHT11 Sensor', *Journal of Physics: Conference Series*, 1805(1). doi: 10.1088/1742-6596/1805/1/012045.
- Satria Wicaksana, I. *et al.* (2018) 'Perancangan Sistem Monitoring Suhu Gudang Berbasis Internet of Things (Iot)', *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2018)*, (September), pp. 503–511.
- Vinola, F. and Rakhman, A. (2020) 'Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ruangan Berbasis Internet of Things', *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 9(2), pp. 117–126. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/29698>.
- Wismasary, R. and Syah, N. A. (2020) 'Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (Iot) Pada Gudang Obat Dinas Kesehatan Jeneponto', *SELL Journal*, 5(1), p. 55.