

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Berbagai jenis *Node* sensor digunakan dalam berbagai industri seperti industri, pemantauan cuaca dan iklim, pertanian dan perkebunan, pemantauan pergerakan kendaraan, dan aplikasi rumah pintar. Perkembangan teknologi jaringan sensor nirkabel saat ini meningkat pesat [1]. Sebuah jaringan sensor nirkabel terdiri dari sejumlah sensor (alat pendeteksi) yang tersebar di seluruh area. Area sensor adalah area yang memiliki berbagai parameter yang dapat dideteksi. Sensor ini dibuat sedemikian rupa sehingga dapat merasakan, menghitung, dan berkomunikasi. Ini memungkinkan administrator untuk mengukur, mengobservasi, dan memberikan reaksi terhadap kejadian dan fenomena tertentu di lingkungan. Juga dapat memproses data yang dikumpulkan dari pengumpulan informasi dan berkomunikasi baik secara horizontal maupun vertikal tanpa menggunakan kabel untuk media. Sistem sensor jarak jauh terdiri dari sensor *Node*, yang terdiri dari modul transmisi data dan mikroprosesor untuk mengirim data [2].

Meningkatnya industri manufaktur di Indonesia menuntut pemahaman tentang mesin-mesin dalam industri permesinan. Contoh mesin tersebut antara lain: mesin frais, mesin sekrup, mesin boring, dan mesin bubut. Mesin bubut adalah alat industri yang sering digunakan. Teknik pembubutan adalah metode pemotongan menggunakan mesin perkakas untuk membentuk benda menjadi silindris, membuat ulir, pengeboran, dan meratakan benda berputar dengan memotong benda kerja yang berputar pada spindel menggunakan alat potong (pahat) yang lebih keras dari benda kerja tersebut. Mesin bubut berfungsi sebagai mesin perkakas dengan gerakan utama berputar, mengubah bentuk dan ukuran benda kerja dengan menyayatnya menggunakan pahat. Benda kerja berputar mengikuti sumbu mesin, sementara pahat bergerak ke kanan atau kiri searah sumbu mesin bubut untuk melakukan pemotongan. Dalam industri manufaktur, mesin bubut adalah salah satu mesin utama yang sangat penting untuk mendukung proses produksi [3].

Kecepatan putaran spindel pada mesin bubut sangat mempengaruhi kekasaran permukaan benda kerja. Semakin tinggi kecepatan putaran, semakin halus hasilnya. Kemampuan ini memungkinkan mesin bubut melakukan penyayatan dan

pemotongan dalam satuan putaran per menit. Oleh karena itu, besarnya pemotongan dipengaruhi oleh kecepatan putaran mesin, yang secara langsung memengaruhi kehalusan benda kerja. Kualitas kehalusan benda kerja bergantung pada kecepatan putaran mesin bubut dan sudut pahat yang digunakan. Selain itu, variasi kecepatan putar, mulai dari yang terendah, menengah, hingga tertinggi, sesuai dengan tingkat putaran spindle mesin bubut dan tabel standar kehalusannya, juga memainkan peran penting [4].

Medan magnet suatu area di sekitar magnet yang dipengaruhi oleh kekuatan magnet tersebut, muncul karena interaksi antara kutub-kutub magnet yang memiliki sifat tarik-menarik dan tolak-menolak yang kuat; sifat tarik-menarik terjadi antara kutub yang berbeda jenis (utara dan selatan), sementara sifat tolak-menolak terjadi antara kutub yang sama jenisnya. Medan magnet tidak hanya terbatas pada ruang kosong di sekitar magnet, tetapi juga dapat menembus berbagai penghalang fisik seperti genting, dinding bangunan, pepohonan, dan bahkan tubuh manusia tanpa terhalang, karena medan magnet adalah fenomena yang dihasilkan oleh gerakan partikel bermuatan, yang memungkinkan medan ini melintas melalui materi tanpa hambatan signifikan. Kekuatan medan magnet dipengaruhi oleh jarak dari sumber medan magnet itu sendiri; secara umum, kekuatan medan magnet akan berkurang secara linier seiring dengan bertambahnya jarak dari magnet, yang berarti semakin jauh dari magnet, semakin lemah pengaruh medan magnet yang dirasakan. Hal ini dapat dijelaskan oleh hukum-hukum fisika yang mengatur interaksi magnetik dan menunjukkan bagaimana intensitas medan magnet menurun dengan meningkatnya jarak dari sumbernya, suatu fenomena yang penting dalam berbagai aplikasi mulai dari teknologi sensor hingga penggunaan magnet dalam perangkat medis dan industri [5].

Hall Effect Sensor berfungsi untuk mendeteksi medan magnet melalui aliran arus listrik melalui lapisan silikon dan dua elektroda di sisi lain. Sensor ini memiliki keunggulan seperti kestabilan dan linieritas yang tinggi, sensitivitas arah yang baik, serta operasi yang sederhana. Ketika tidak ada medan magnet yang mempengaruhi, arus mengalir lurus melalui lapisan silikon dengan perbedaan tegangan yang nol pada *Output*. Namun, ketika sensor terkena medan magnet, arus dalam lapisan silikon akan bergerak, menyebabkan perbedaan potensial pada kedua elektroda.

Semakin kuat medan magnet yang diterima sensor, semakin besar perbedaan tegangan yang dihasilkan [6].

Kecepatan salah satu parameter penting yang dapat diukur dengan menggunakan peralatan baik yang bersifat kontak maupun non-kontak. Pengukuran kecepatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa komponen beroperasi pada kecepatan yang telah disetel sesuai dengan standar yang ditetapkan pada tampilan mesin, serta untuk memeriksa apakah terdapat fluktuasi atau perubahan kecepatan dari waktu ke waktu. Pemantauan kecepatan tidak hanya penting untuk memastikan kesesuaian dengan kecepatan yang diharapkan, tetapi juga untuk mengevaluasi kinerja suatu mesin secara keseluruhan. Dengan mengidentifikasi perbedaan antara kecepatan aktual dan kecepatan yang diharapkan, operator dapat melakukan penyesuaian yang diperlukan untuk mengoptimalkan operasi mesin, meningkatkan efisiensi, dan mencegah kerusakan akibat ketidaksesuaian kecepatan. Alat-alat pengukur kecepatan yang canggih, baik yang menggunakan metode kontak seperti tachometer maupun yang menggunakan metode non-kontak seperti sensor optik atau laser, menyediakan data yang akurat dan real-time untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan operasi mesin [7].

Semakin berkembangnya teknologi masa kini muncul inovasi teknologi yang disebut *Internet of Things* (IoT) adalah konsep teknologi yang melibatkan penggunaan sensor, perangkat, dan objek fisik yang terhubung ke internet. Melalui koneksi internet, perangkat IoT dapat mengumpulkan, mentransmisikan, dan bertukar data dengan perangkat lainnya, serta memungkinkan kontrol jarak jauh. Pada penelitian ini berjudul "IMPLEMENTASI SENSOR *NODE* SECARA NIRKABEL DALAM MENDETEKSI MEDAN MAGNET UNTUK MENGUKUR KECEPATAN PUTARAN PADA RODA". Masalah yang diangkat mengenai objek yang berputar namun tidak mengetahui kecepatannya. Implementasi yang digunakan untuk memperoleh hasil data dengan membuat *prototype* dengan bahan utama roda dengan menempelkan magnet permanen pada jari-jari roda dan sensor diletakan pada dekat roda yang akan digunakan untuk menghitung berapa kecepatan putaran yang diperoleh.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana kinerja dari Hall Effect Sensor yang digunakan pada penelitian ini?
- 2) Bagaimana performa dari sensor *Node* untuk mengirim data kecepatan putaran roda pada indoor dan outdoor?
- 3) Bagaimana kualitas jaringan saat pengiriman data ke antares?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian ini dibuat secara nirkabel.
2. Penelitian ini terbatas pada penggunaan satu sensor *Node* untuk mendeteksi medan magnet dan mengukur kecepatan putaran pada roda Experiment yang digunakan menggunakan ban sepeda dalam skala kecil.
3. Penelitian ini tidak membahas sistem kendali otomatis pada *prototype*, fokus utamanya adalah pada pengukuran dan deteksi menggunakan sensor.
4. Tampilan grafik pada website digunakan untuk memvisualisasikan perubahan data dan menampilkan angka secara real-time, memungkinkan pemantauan hasil eksperimen dengan lebih mudah.
5. *Platform* yang digunakan hanya antares.
6. Jarak antar transmitter dengan receiver sekitar 5 meter.
7. Penelitian ini tidak membahas mengenai efek Doppler.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur efektivitas Hall Effect Sensor dalam mendeteksi kecepatan putaran untuk memastikan sensor tersebut dapat beroperasi sesuai dengan yang diperlukan.
2. Melakukan pengujian sensor *Node* dalam mengirimkan data kecepatan putaran roda pada lingkungan indoor dan outdoor.
3. Melakukan pengujian kualitas jaringan menggunakan parameter *Quality of Service* (QoS).

1.5 MANFAAT

1. Dalam kehidupan sehari-hari, monitoring RPM membantu meningkatkan efisiensi alat rumah tangga dan peralatan olahraga, serta memastikan operasional yang aman dan efisien.
2. Dalam industri, monitoring RPM digunakan untuk mengontrol dan memelihara mesin, memastikan operasi yang efisien, mengurangi downtime, dan mencegah kerusakan peralatan.
3. Dalam sektor pertanian, monitoring RPM membantu mengoptimalkan kinerja alat berat seperti traktor dan mesin pemanen, memastikan produktivitas yang maksimal dan pengoperasian yang aman.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan dibagi menjadi lima bab utama yang saling berhubungan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang topik yang diteliti. Bab I memuat latar belakang umum yang menjelaskan konteks dan pentingnya penelitian, identifikasi permasalahan utama, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta struktur penulisan untuk memberikan panduan tentang isi penelitian. Bab II menyajikan tinjauan pustaka dengan berbagai sumber informasi relevan dan teori yang mendukung penelitian, menghubungkan penelitian ini dengan studi sebelumnya dan memberikan dasar teoretis. Bab III menjelaskan metodologi penelitian secara rinci, termasuk metode pengumpulan data, teknik analisis, dan prosedur untuk memastikan validitas data. Bab IV menyajikan hasil penelitian dan analisis data, menguraikan temuan utama dan membahas bagaimana temuan tersebut menjawab pertanyaan penelitian. Terakhir, Bab V menyimpulkan penelitian dengan merangkum hasil penting, memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya dan aplikasi praktis, serta menggaris bawahi hasil penelitian. Dengan sistematika ini, penelitian diatur secara jelas dan terstruktur, memudahkan pembaca dalam mengikuti alur penelitian dan memahami hasil serta kontribusi penelitian.