

## PEMANFAATAN SENSOR GETARAN UNTUK SISTEM PEMANTAUAN KERJA MOTOR POMPA

Nurul Fadlilah<sup>1</sup>, Muhammad Amiruddin<sup>2</sup>, Imadudin Harjanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Gedung Pusat Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

E-mail : nurulfadlilah108@gmail.com, amiruddin@upgris.ac.id<sup>2</sup>, imadudin@upgris.ac.id<sup>3</sup>

### **Abstrak**

Sebagai adaptasi dari perkembangan sistem kendali otomatis pada dunia industri telah dikembangkan sejumlah piranti untuk memantau berbagai peralatan listrik. Dalam bidang oil and gas, motor pompa berperan penting untuk perpindahan fluida bahan bakar minyak antar tanki. Beberapa parameter kerja motor pompa yang perlu dipantau adalah suhu dan getaran. Oleh karena kebutuhan tersebut maka perlu di desain sistem pemantauan secara realtime. Pada makalah ini akan dibahas sensor getaran untuk mendukung sistem pemantau tersebut. Sensor getaran yang digunakan berkomunikasi dengan modul utama sistem dengan protocol RS232. Hasil uji coba menunjukkan maksimal waktu pengiriman data adalah 0,5 sekon. Tetapi setelah terintegrasi dengan modul lain dalam sistem, maka diatur pengiriman data setiap 1 menit.

**Kata Kunci:** sensor getaran, sistem pemantauan, lutron

### **I. PENDAHULUAN**

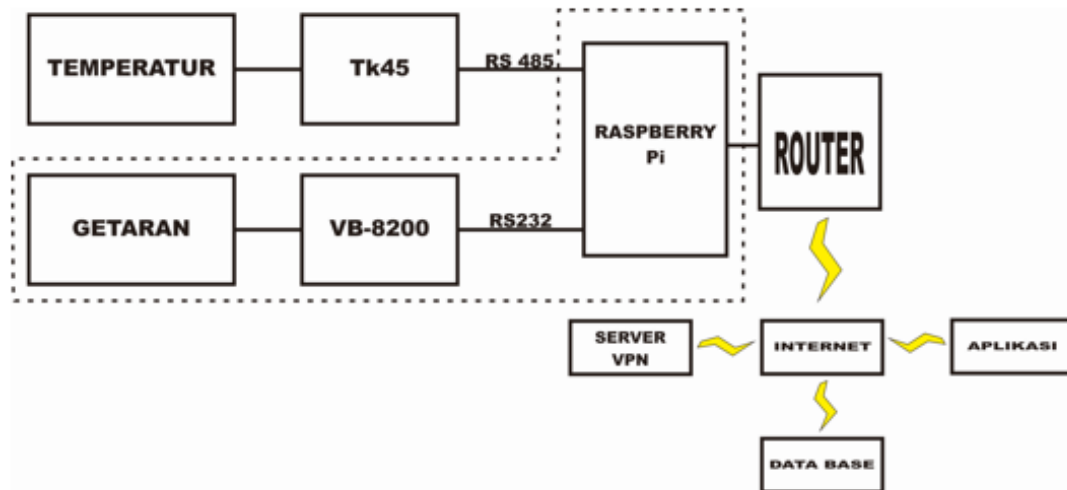
Perkembangan dunia elektronika semakin pesat dalam berbagai Bidang kehidupan dengan segala kemudahan yang ditawarkan menyebabkan manusia sangat terbantu dalam melaksanakan aktivitas. Salah satunya adalah pengontrolan dan pengaturan peralatan elektronik yang menjadikan manusia serba mudah dan efisien. Kita mengetahui bahwa teknologi pengontrolan menggunakan mikrokontroler semakin banyak digunakan untuk menangani berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari, namun seiring berkembangnya teknologi mikrokontroler di perbaharui menjadi *Mini PC* yang lebih kompleks.

Sebagai adaptasi dari perkembangan sistem kontrol otomatis pada dunia industri telah dikembangkan sejumlah piranti untuk memantau berbagai peralatan listrik. Beberapa variabel fisis seperti suhu, tekanan, kelembapan, kecepatan, level minyak, dan aliran dapat dikontrol secara otomatis pada berbagai sistem terapan. Salah satu penerapan sistem kontrol yang menarik pada industri yaitu pengontrolan terhadap level minyak dalam tangki. Pada tangki-tangki minyak sering kali diperlukan suatu mekanisme untuk mengetahui ketinggian permukaan minyak. Mekanisme tersebut masih berupa cara manual, misalnya dengan melihat dan melakukan pengukuran langsung pada tangki minyak. Mungkin cara tersebut merupakan cara yang paling sederhana dan mudah, tetapi akan sedikit sulit jika letak tangki minyak sulit dijangkau manusia, seperti di atas atap bangunan atau pada malam hari dan penerangan sekitar tangki tersebut kurang. Dengan demikian, diperlukan suatu mekanisme pengukuran

level minyak dan proses pengontrolannya dilakukan secara otomatis, salah satunya dengan menggunakan sensor.

Sistem monitoring ini menggunakan beberapa parameter, antara lain: Temperatur, Getaran, dan Level Minyak. Dalam parameter Temperatur meliputi sensor suhu (Thermocouple Type K), dan Temperatur Control (TK4S) untuk memonitor suhu pada mesin pompa. Untuk parameter Getaran menggunakan vibrator meter (lutron VB-8200) yang berfungsi untuk memonitor besar getaran pada motor pompa.

Manfaat penelitian ini adalah dengan merancang sebuah alat dapat digunakan untuk monitoring level minyak dalam tangki menggunakan komputer, dan komputer ini juga



Gambar 1. Diagram sistem pemantauan motor pompa

Makalah ini akan di jabarkan tentang bagian getaran mesin menggunakan vibrator meter (Lutron VB-8200). Secara umum getaran pada mesin biasanya sulit dihindari, akan tetapi minimal dapat dikurangi. Getaran sendiri adalah suatu peristiwa yang berhubungan dengan adanya getaran yang tidak diinginkan pada suatu instrument ketika instrumen tersebut bekerja. Sehingga perlu dilakukan monitoring getaran agar dapat mengamati getaran dengan mudah.

Pengukuran sinyal getaran merupakan salah satu teknik dalam *predictive maintenance* yang mana adalah perawatan berbasis kondisi pompa ketika beroperasi [1]. Sebelum terjadi kerusakan total pada mesin, biasanya akan terlihat gejala atau kerusakan kecil pada perputaran mesin yang bisa dianalisa melalui getaran. Untuk menganalisis getaran tersebut diperlukan sebuah alat bernama Vibration Meter.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

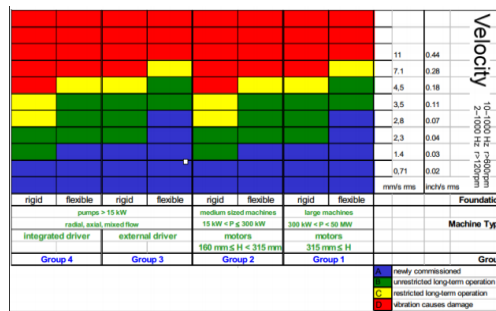
### 1. TEORI GETARAN

Getaran secara teknik didefinisikan sebagai gerak osilasi dari suatu objek terhadap posisi awalnya Pain [2]. karakteristik getaran adalah:

1. Frekuensi, digunakan untuk menggambarkan getaran.
2. Perpindahan, mengindikasikan berapa jauh suatu objek bergetar.
3. Kecepatan, mengindikasikan berapa cepat objek bergetar.
4. Percepatan, mengindikasikan suatu objek bergetar terkait dengan gaya penyebabnya

5. Phase, mengindikasikan suatu bagian bergetar relatif terhadap bagian yang lain.

Nilai efektif kecepatan getaran digunakan untuk menilai kondisi mesin. Standar Vibrasi ISO 10816-3 digunakan sebagai referensi untuk menentukan level vibrasi mesin[3]. Standar Vibrasi ISO 10816-3 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Standar Vibrasi ISO 10816-3.

## 2. Protokol RS-232

Protokol RS-232 merupakan protokol serial yang digunakan untuk berkomunikasi antara perangkat atau instrumen dengan komputer melalui Port comm. Untuk melakukan komunikasi melalui protokol ini, diperlukan sebuah serial driver. Ketika menggunakan driver ini, ada beberapa informasi dari perangkat yang harus diketahui oleh driver. Informasi itu adalah Nomor Port Com, Baud Rate, parity, data bits, dan stop bits.

Dari vibration lutron di sambungkan menuju raspberry pi dengan menggunakan kabel serial RS 232. Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk membangun komunikasi secara serial di RS 232, antara lain :

### a. Baud rate

Baud rate adalah jumlah unit sinyal yang di transmisikan perdetik dan satu unit sinyal mampu mewakili satu atau lebih bit. Standar baud rate RS 232 = 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200. Untuk memantau besar getaran pada motor, menggunakan standar baud rate yang paling umum digunakan, yaitu 9600 bit/s, karena Memperoleh data suhu dari suatu sensor tidaklah memerlukan kecepatan komunikasi yang terlalu cepat. Untuk mengurangi error, menggunakan kecepatan standar 9.600 bps. Semakin besar nilai baud rate, semakin tinggi kecepatan transfer. Namun demikian, karena komunikasi yang melibatkan sinyal elektrik dan proses sinkronisasi data sangat rentan dengan error dan derau, maka disarankan untuk tidak melebihi kecepatan 115.200 bps[4].

### b. Start & Stop bit

Start dan stop bit digunakan dalam komunikasi asinkron sebagai alat pengatur waktu atau sinkronisasi karakter data yang sedang dikirim.

### c. Parity

Parity bersifat opsional dan dapat tidak dipergunakan. Parity bit berguna untuk data transfer yang dipengaruhi oleh derau (*noise*). Namun demikian, penggunaan bit parity dapat memperlambat kecepatan berkomunikasi. Penggunaan bit parity juga memerlukan sinkronisasi antara transmitter dengan receiver. Jika tidak, kemungkinan kesalahan dalam interpretasi data sangatlah besar[5].

Rumus perhitungan hasil output menggunakan getaran vibrator lutron

Dengan rumus :

$$\frac{D4 \times 10^3 + D3 \times 10^2 + D2 \times 10^1 + D1 \times 10^0}{10^{D9}} \quad (1)$$

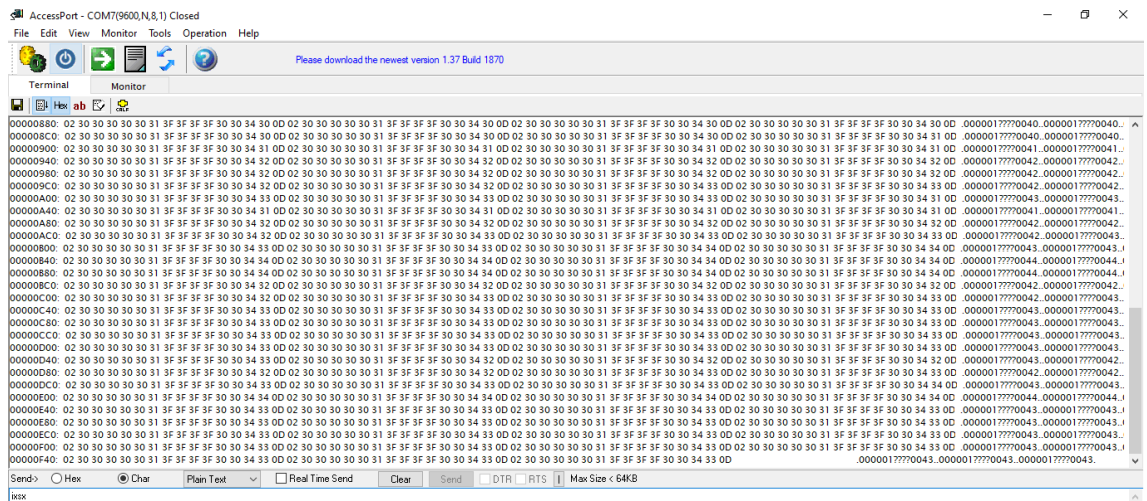
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengirim data komunikasi serial menggunakan kode 9600 8N1. Kode 9600 8N1 bermakna bahwa kecepatan yang digunakan adalah 9600 baud, 8-bit data, tidak terdapat parity, dan 1 bit stop. Aliran data 16 digit akan ditampilkan dalam format : D15 D14 D13 D12 D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0.

D0	End Word
D1 to D4	Upper Display reading, D1= LSD, D4= MSB
D5 to D8	D5=? D6=? D7=? D8=?
D9	Decimal Point ( DP) for display 0 = No DP, 1 = 1 DP, 2 = 2 DP, 3 = 3 DP
D10	D10 = 0
D11	D11 = 0
D12	D12 = 0
D13	D13 = 0
D14	D14 = 0
D15	Start Word

Gambar 3. Tabel aliran data 16 digit vb-8200

Dari penelitian sensor getaran pada sistem pemantauan motor pompa, mengeluarkan output data getaran seperti gambar 4.



Gambar 4. Hasil pengukuran getaran

$$\frac{0 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 0 \times 10^0}{10^9} = 4,0 \text{ mm/s}$$

### IV. KESIMPULAN

Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk membangun komunikasi secara serial di RS 232, antara lain : Baud rate Baud rate adalah jumlah unit sinyal yang di transmisikan perdetik dan satu unit sinyal mampu mewakili satu atau lebih bit. Untuk memantau besar getaran pada motor, menggunakan standar baud rate yang paling umum digunakan, yaitu 9600 bit/s, karena Memperoleh data suhu dari suatu sensor tidaklah memerlukan kecepatan komunikasi yang terlalu cepat. Namun demikian,

karena komunikasi yang melibatkan sinyal elektrik dan proses sinkronisasi data sangat rentan dengan error dan derau, maka disarankan untuk tidak melebihi kecepatan 115.200 bps. Start & Stop bit Start dan stop bit digunakan dalam komunikasi asinkron sebagai alat pengatur waktu atau sinkronisasi karakter data yang sedang dikirim. Kode 9600 8N1 bermakna bahwa kecepatan yang digunakan adalah 9600 baud, 8-bit data, tidak terdapat parity, dan 1 bit stop.

#### VI. REFERENSI

- [1] Sumartono. 2012. Kaji Analisis Perawatan Prediktif Pada Unit Pompa Dengan Menggunakan Sinyal Getaran. Medan.
- [2] Scheffer, C. dan Girdhar P. Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance. Netherlands, IDC Technologies. 2004
- [3] Setyawan, Harry Prayoga dan Dedi Suryadi. 2012. Analisis Karakteristik Vibrasi pada Paper Dryer Machine untuk Deteksi Dini Kerusakan Spherical Roller Bearing. Bengkulu.
- [4] Wardana, Kusuma. 2015. *Teknik Antarmuka MATLAB dan Arduino - Membangun Interaksi antara Bahasa Komputasi Teknis dengan Platform Berbasis Mikrokontroler*. MiaranaDIY
- [5] Wardana, Kusuma. 2015. *Teknik Antarmuka MATLAB dan Arduino - Membangun Interaksi antara Bahasa Komputasi Teknis dengan Platform Berbasis Mikrokontroler*. MiaranaDIY