

**SISTEM KENDALI NIRKABEL PENGUMPAN GETAR
UNTUK SUPLAI BATUBARA**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Mencapai derajat Sarjana S-1 Program Studi Teknik Elektro



Disusun oleh:

Bagus Eko Saputra

5140711050

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Tugas Akhir

**SISTEM KENDALI NIRKABEL PENGUMPAN GETAR
UNTUK SUPLAI BATUBARA**

Judul Naskah Publikasi

**SISTEM KENDALI NIRKABEL PENGUMPAN GETAR
UNTUK SUPLAI BATUBARA**

Disusun oleh:

BAGUS EKO SAPUTRA

5140711050

Mengetahui,

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Ikrima Alfi, S.T., M. Eng	Pembimbing

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro

Yogyakarta,
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Satyo Nuryadi, S.T, M.Eng

NIK.....

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bagus Eko Saputra

NIM : 5140711050

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

Menyatakan bahwa Naskah Publikasi dengan judul: **“Sistem Kendali Nirkabel Pengumpan Getar Untuk Suplai Batubara”** ini hanya akan dipublikasikan di Jurnal Teknologi Informasi dan Elektro dan tidak akan dipublikasikan di Jurnal lainnya. Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 04 Juli 2018

Penulis,

Bagus Eko Saputra

5140711050

SISTEM KENDALI NIRKABEL PENGUMPAN GETAR UNTUK SUPLAI BATUBARA

BAGUS EKO SAPUTRA

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : saputrabagus142@gmail.com*

ABSTRAK

Pengumpan getaran telah banyak digunakan untuk transportasi dan orientasi bagian-bagian individual dan bahan curah di banyak cabang kegiatan industri batubara. Pemanfaatan batubara ini secara luas telah digunakan untuk kebutuhan rumah tangga, komersial, instansi pemerintah, industri, pembangkit listrik dan sebagainya. Pengumpan getar ini berfungsi untuk mengumpankan batubara ke belt conveyor secara merata. Untuk mampu memenuhi kebutuhan batubara untuk industri khususnya dalam hal membantu manusia untuk mengawasi pengumpan getar secara *remote*. Dari penelitian ini dapat menghasilkan sebuah kontrol pengumpan getar yang dapat difungsikan untuk memonitoring beban dan kecepatan motor piston dengan *bluetooth* yang di kendalikan melalui *smartphone android*. Kontrol pengumpan getar dapat di kontrol dengan jarak yang cukup jauh oleh pengguna *android*.

Kata kunci : Pengumpan getar, *Remote*, *android*

1. PENDAHULUAN

Dalam sistem penanganan batubara ada salah peralatan yang sangat penting yaitu pengumpan getar (*vibrating feeder*). *Vibrating feeder* merupakan mengumpankan batubara dari penampungan (*hopper*) ke konveyor dengan cara memberikan vibrasi pada sehingga batubara jatuh secara merata ke konveyor. Seperti halnya sistem kendali nirkabel pengumpan getar untuk suplai batubara yang akan diangkat pada penelitian ini.

Pengumpan getar nirkabel ini bekerja dengan kontrol dari handphone *android* yang sudah ditanam *software* dengan bantuan sinyal *bluetooth* sebagai penghubung antara pengumpan getar dan *remote* kontrolnya. Sistem kendali pengumpan getar

nirkabel ini adalah pengembangan dari pengumpan getar yang masih memakai push button dan memakai kabel untuk koneksinya. Sistem kendali pengumpan getar nirkabel ini memudahkan dalam mengontrol pengumpan getar hanya cukup memakai *smartphone android* dan meminimalisasi keruwetan kabel karena menggunakan *bluetooth* sebagai koneksinya.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengumpan Getar

Pengumpan getaran adalah salah satu jenis sistem mekanis yang paling kuno yang digunakan untuk transportasi dan orientasi bagian-bagian individual dan bahan curah di banyak cabang kegiatan industri.. Tiga komponen utama dari feeder getaran adalah

- a. Mekanisme penggerak (atau eksitasi), yang berfungsi untuk menghasilkan getaran.
- b. Lintasan, yang digerakkan oleh mekanisme penggerak, dan mentransmisikan getaran ke bahan yang diangkut yang bergerak melewatinya.
- c. Dukungan elastis, yang menghubungkan jalur ke dasar konveyor dan memberikan fleksibilitas mekanis yang diperlukan untuk transmisi gerak yang memadai dari mekanisme penggerak ke lintasan.

2.2 Arduino

Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Di dalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. ATmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader.

2.3 Motor DC

Motor DC (*Direct Current*) adalah peralatan elektromagnetik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik yang desain awalnya diperkenalkan oleh Michael Faraday lebih dari seabad yang lalu.

2.4 Driver Motor L298N

L298N adalah contoh IC yang dapat digunakan sebagai *driver* motor DC. IC ini menggunakan prinsip kerja *H-Bridge*. Tiap *H-Bridge* dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari *output* mikrokontroler. L298N dapat mengontrol 2 buah motor dc. Tegangan yang dapat digunakan untuk mengendalikan motor bisa mencapai tegangan 46 Vdc dan arus mencapai 2 A untuk setiap kanalnya.

2.5 Bluetooth HC-05

Bluetooth HC – 05 adalah sebuah modul bluetooth SPP (serial port protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke bluetooth. HC – 05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (enhanced data rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 Ghz. Memiliki kemampuan lebih yaitu bisa mengubah mode kerjanya menjadi master atau slave serta diakses dengan lebih banyak AT command, modul ini sangat direkomendasikan, terutama dengan fleksibilitasnya dalam pemilihan mode kerjanya. HC – 05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode yang berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lainnya.

2.6 Android

Android adalah sebuah sistem operasi *mobile* yang berbasis pada versi modifikasi dari *Linux*. Pertama kali sistem operasi ini dikembangkan oleh perusahaan *Android.Inc.* nama perusahaan inilah yang pada akhirnya digunakan sebagai nama proyek sistem operasi *mobile* tersebut, yaitu sistem operasi Android.

2.7 Infrared

Infrared (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red, IR). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR Detector Photomodules.

2.8 Loadcell

Sensor *load cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk

pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan.

2.9 HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. HX711 biasanya digunakan pada bidang *aerospace*, mekanik, elektrik, kimia, konstruksi, farmasi dan lainnya, digunakan untuk mengukur gaya, gaya tekanan, perpindahan, gaya tarikan, torsi, dan percepatan.

2.10 Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal tertutup ke kontak normal terbuka.

2.11 LCD 16x2

LCD merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan diketahui melalui tampilan layar kristalnya. Dimana penggunaan LCD dalam logger suhu ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing- masing pin memiliki tanda simbol dan juga fungsi-fungsinya. LCD 16x2 ini beroperasi pada power supply +5V, tetapi juga dapat beroperasi pada power supply +3V.

3. METODOLOGI PENELITIAN

- a. Pengumpulan bahan referensi
Tahap ini mempelajari berbagai informasi dengan sumber baik dari buku/jurnal maupun internet, sehingga bisa menjadi referensi untuk mendukung pembuatan alat
- b. Perancangan sistem *hardware* dan *software*
Perancangan hardware meliputi penyesuaian mikrokontroler Arduino dengan *bluetooth* yang akan digunakan untuk interkoneksi dengan *Android* dan pembuatan aplikasi untuk *controlling* berbasis *Android*. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan bentuk model dengan mempertimbangkan faktor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan.
- c. Pembuatan *hardware* dan koneksi dengan *software*
Tahap ini melakukan perakitan dan pemrograman sesuai dengan perancangan yang sudah dilakukan.
- d. Proses pengujian sistem dan Implementasi
Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan baik atau belum. Pengujian yang dilakukan meliputi ketepatan pembacaan kecepatan motor DC dan interkoneksi *bluetooth*. Jika alat lolos pengujian maka alat langsung di implementasikan.
- e. Pembuatan Laporan
Melaporkan hasil penelitian tentang alat yang sudah dibuat.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Bagian analisis terdiri dari analisis yang sedang berjalan dan analisis sistem yang diusulkan.

4.1.1 Analisis Sistem yang berjalan

Pengguna (*user*) harus menuju operator cabin terlebih dahulu untuk mengontrol pengumpanan getar. Setelah sampai di operator cabin barulah pengguna (*user*) akan mengontrol pengumpanan getar termasuk ON/OFF dan mengatur kecepatan pengumpanan getar. Setelah selesai mengontrol pengumpanan getar maka pengguna akan meninggalkan operator cabin.

4.1.2 Analisis Sistem yang diusulkan

Pengguna (*user*) tidak harus menuju operator cabin terlebih dahulu untuk mengontrol pengumpanan getar. Pengguna (*user*) hanya perlu membuka aplikasi pengumpanan getar untuk mengontrol pengumpanan getar termasuk ON/OFF dan mengatur kecepatan pengumpanan getar. Sehingga memudahkan manajemen dalam meningkatkan performa kerja yang dalam hal ini adanya minimasi jumlah langkah kerja.

4.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem

a. Kebutuhan Antarmuka (*Interface*)

Kebutuhan-kebutuhan antarmuka untuk pembangunan sistem ini yaitu sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun akan mempunyai antarmuka yang ditampilkan pada *smartphone* yang memudahkan bagi pengguna.
2. Sistem ini mengontrol on/off dan mengatur kecepatan pengumpanan getar.

b. Kebutuhan Data

Data yang di kirim dari *smartphone* akan diterima oleh konektivitas *Bluetooth* dan diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno untuk melakukan proses eksekusi dari aplikasi android yang terdapat pada *smartphone* untuk mengontrol on/off dan mengatur kecepatan pengumpanan getar.

c. Kebutuhan Fungsional

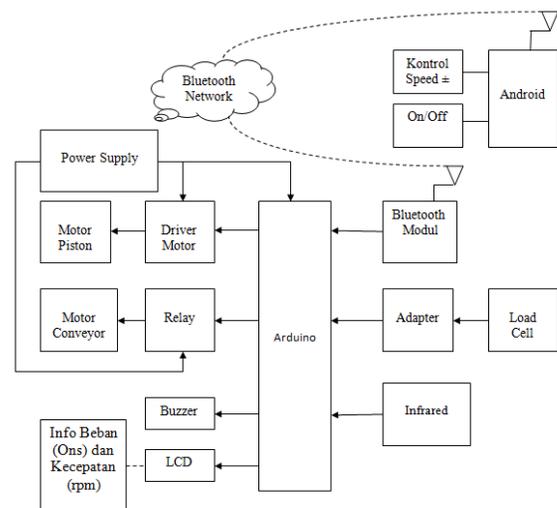
Kebutuhan fungsional merupakan penjelasan proses fungsi yang berupa penjelasan secara terinci setiap fungsi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan proses yang dilakukan terhadap alat, mulai dari rancangan kerja rangkaian hingga hasil jadi yang dibuat.

4.2.1 Blok Diagram

Secara umum blok diagram dapat dilihat pada Gambar 1

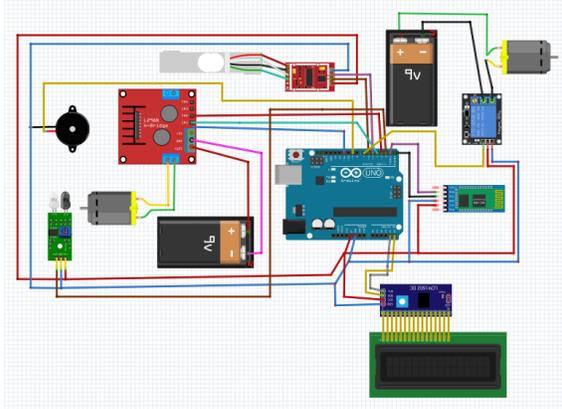


Gambar 1: Diagram Blok Perancangan Alat

4.2.2 Perancangan Perangkat Keras

4.2.2.1 Perancangan Sistem

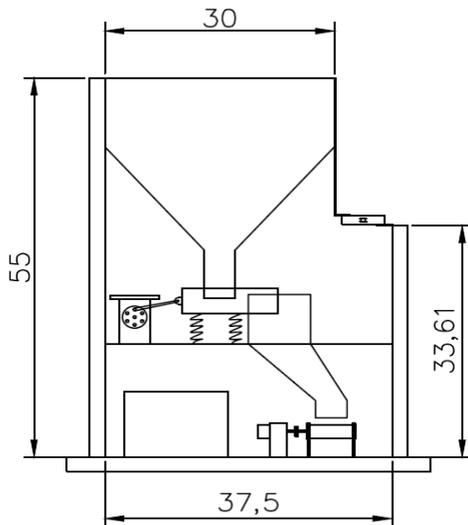
Adapun rangkaian pada gambar di bawah ini.



Gambar 2: Rangkaian Sistem

4.2.2.2 Design Pengumpan Getar

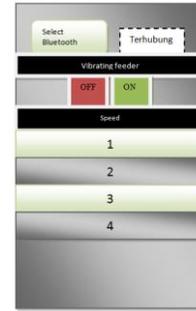
Adapun design pengimban getar pada gambar di bawah ini



Gambar 3: Design Pengumpan Getar

4.2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Berikut ini perancangan tampilan pada program App Invertor bertujuan untuk menggambarkan sketsa desain tampilan program yang akan dibuat sebagai *interface* kepada pengguna aplikasi.



Gambar 4 : Desain Tampilan Aplikasi pada Smartphone

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

5.1 Pengujian Kontrol Pengumpan Getar

Pada tahap pengujian ini, akan dilakukan pengujian kontrol pengumpan getar. Hal yang harus dilakukan untuk mengontrol pengumpan getar dibutuhkan perangkat *bluetooth* yang saling terkoneksi. Apabila *bluetooth* saling terhubung maka alat akan bisa dikontrol sepenuhnya melalui *smartphone*.

Tabel 1: Pengujian Kontrol Pengumpan Getar

Pengujian	Hasil	Tingkat Keberhasilan
1	Terhubung	100%
2	Terhubung	
3	Terhubung	
4	Terhubung	
5	Terhubung	

5.2 Pengujian Loadcell

Pengujian sensor Loadcell ini dimaksudkan agar pembacaan sensor loadcell lebih akurat

Tabel 2: Pengujian Sensor Loadcell

No. Pengujian	Obyek	Berat (ons)	Hasil Pengukuran (ons)		Buzzer	Error (Ons)
			Timbangan Standard (ons)	Sensor Load Cell (ons)		
1	Barbel	60	60	60.18	ON	0.18
2	Gitar	15	15	14.45	OFF	0.55
3	Biskuit Biskota	5	5	5.02	OFF	0.02
4	Pakaian	10	10	11	OFF	1
5	Beras	20	20	20.11	OFF	0.11
Rata-rata Error						0.372

Berdasarkan data dari tabel di atas, disimpulkan bahwa *error* dari perhitungan berat sensor *load cell* dengan timbangan standard. Pada 5 kali pengujian atau rata-rata *error* sebesar 0.372 Ons pada setiap pengukuran.

5.3 Pengujian Sensor Infrared

Pengujian sensor IR untuk mengetahui kecepatan putaran motor piston (rpm) setelah diatur kecepatan oleh android speed 1-4. Berikut adalah table hasil pengujian kecepatan motor piston.

Tabel 3 : Pengujian Pertama Sensor IR

Kecepatan	Hasil (RPM)
OFF	0
ON	624
Speed 1	642
Speed 2	671
Speed 3	787
Speed 4	822

Berdasarkan data dari tabel di atas, disimpulkan bahwa setiap step kecepatan hasil pengukuran sensor IR mengalami kenaikan.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

- Sistem mampu mengintegrasikan *smartphone android* dengan mikrokontroller dengan membuat aplikasi yang dilengkapi komunikasi data *bluetooth* yang tersedia pada *smartphone*.
- Aplikasi akan menampilkan push kontrol pengumpan getar dengan mengirim perintah dalam bentuk teks via *bluetooth* ke mikrokontroller .
- Kontrol pengumpan getar berupa ON dan OFF serta mengatur kecepatan pengumpan getar.
- LCD akan menampilkan info kecepatan pengumpan getar dan info beban material yang berada di penampung (hopper).
- Alarm akan berbunyi jika beban material melebihi 5 kg.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan peneliti sebagai berikut :

- Untuk hasil maksimum, sebaiknya alat pengumpan getar nirkabel tersebut dilengkapi excavator untuk menyuplai material ke hopper.
- Untuk pengembangan pada penelitian berikutnya dapat diintegrasikan dengan modul wifi sehingga sistem nirkabelnya dapat menjangkau jarak koneksi lebih jauh dari yang sekarang.

DAFTAR PUSTAKA

- A.V.Ramana Rao , CH.Bhanu Prakash dan G.H.Tammi Raju.(2014). *Selection of Vibratory Motors for Vibrating Feeder by Analytical Approach for Material Handling Plants*. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT). Vol. 10, No. 14
- Baharuddin, Rhiza S.Sadjad, Tola Muhammad. (2012). *Sistem pengendalian Kecepatan motor DC berbasis pwm (pulse width modulation)*. Sulawesi Tenggara. Universitas Hasanudin
- D.Rade, E.de Albuquerque, L.Figuera et al. (2013). *Piezoelectric Driving of Vibration Conveyors: an Experimental Assessment*. Sensors (Basel, Switzerland).Vol.13, No.7 : 9174-9182
- Hidayati, Qory. (2012). *Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535*. Jurnal Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Balikpapan.
- Manalor ,Indriyanus . (2015). *Mobil Kontrol Berbasis Android Dengan Monitor Kamera Wifi Sebagai CCTV*. Tugas Akhir. Universitas Mercubuana Jakarta
- Martins, R.S.(1997). *Modeling of Linear Vibratory Feeders with Electromagnetic Excitation: Application to Real Cases (in Portuguese)*. M.Sc. Thesis, Federal University of Uberlândia
-