

# Hamzah\_Turnitin\_Jurnal\_JEEE\_T E\_UMSIDA.docx

*by*

---

**Submission date:** 30-May-2023 05:23AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2104816574

**File name:** Hamzah\_Turnitin\_Jurnal\_JEEE\_TE\_UMSIDA.docx (527.67K)

**Word count:** 2229

**Character count:** 13108

# RANCANG BANGUN SISTEM HOIST CRANE BERBASIS IOT DI PT SPINDO UIII

## [Design of IOT Based Hoist Crane system at PT SPINDO UIII]

Hamzah<sup>1)</sup>, Dwi Hadidjaja R.S.<sup>2\*)</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia  
[hamzahcucu6@gmail.com](mailto:hamzahcucu6@gmail.com), [dwhadidjaja1@umsida.com](mailto:dwhadidjaja1@umsida.com)

**Abstract.** This Crane is one of the lifting equipment used to move material from one place to another. Crane is a machine tool weight which many some models, designed for capability clicking lift a load that is big and heavy. Can rotates up to 360 degrees with a range of appropriate specified. Crane is usually used in work projects, ports, whorkshop, industry, warehousing, etc. Crane itself consists of various types, one of which is the Crane Hoist. Crane hoists are placed on the ceiling and run on special rails. The rails are able to move back and forth in one direction. Role of Hoist Crane at PT. SPINDO is very important, where the crane is used to move, fill or load pipes that are ready to be sent to trucks and containers. The control system on the Crane Hoist generally still uses a control cable that is connected to the control panel box and attached to the crane body, and is minimal from the range of maintenance, the condition is less effective because the operator has too much movement power close to the crane so that in certain positions can result in work accidents towards the operator. The use of control cables in the crane control system has a relatively short time or period of use due to the heat generated, resulting in frequent shortages between the cables, and unable to carry out effective engine maintenance procedures. To overcome these problems, it is necessary to develop an IOT-based wireless hoist crane control system. Microcontroller used in the design of this system is Arduino Nano, WEMOS D1 mini as a communication to Android, and using the MQTT method / protocol. By creating an IOT-based control system, it can provide convenience and safety for crane operators, as well as easier engine maintenance.

**Keywords -** Crane Hoist, Control, MQTT Method, WEMOS D1 mini, Arduino Nano.

**Abstrak.** Crane merupakan satu alat pengangkat dipergunakan untuk pemindah material dari satu tempat ke tempat lain. Crane merupakan mesin alat berat yang memiliki beberapa model, didesain untuk kemampuan mengangkat beban yang besar dan berat. Mampu berputar hingga 360 derajat dengan jangkauan sesuai yang ditentukan. Crane biasanya digunakan dalam pekerjaan proyek, pelabuhan, perbengkelan, perindustrian, dan perdagangan. Crane sendiri terdiri dari berbagai macam jenis, salah satunya Hoist Crane. Hoist Crane ditempatkan pada langit-langit dan berjalan diatas rel khusus. Rel tersebut dapat bergerak maju-mundur pada satu arah. Peranan Hoist Crane di PT. SPINDO sangat penting, dimana crane tersebut digunakan untuk memindahkan, mengisi atau memuat pipa yang siap kirim ke dalam truk dan kontainer. Sistem kontrol pada Hoist Crane umumnya masih menggunakan kabel kontrol yang terhubung dengan kotak panel kontrol dan menempel pada badan crane, serta minim dari jangkauan perawatan, kondisi tersebut kurang efektif dikarenakan operator memiliki daya gerak yang terlampau dekat dengan crane sehingga dalam posisi tertentu bisa mengakibatkan kecelakaan kerja terhadap operator. Penggunaan kabel kontrol pada sistem kontrol crane memiliki waktu atau masa penggunaan relatif sangat singkat karena panas yang timbulkan, sehingga sering terjadi konsleting antar kabelnya, serta tidak dapat menjalankan prosedur perawatan mesin yang efektif. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dibuat pengembangan sistem kontrol hoist crane tanpa kabel yang berbasis IOT. Mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan sistem ini yaitu Arduino Nano, WEMOS D1 mini sebagai komunikasi terhadap android, serta menggunakan metode/protokol MQTT. Dengan dibuatnya sistem kontrol yang berbasis IOT maka dapat memberikan kemudahan dan keselamatan kerja bagi operator crane, serta perawatan mesin menjadi lebih mudah.

**Kata Kunci -** Hoist Crane, Kontrol, Metode MQTT, WEMOS D1 mini, Arduino Nano.

## I. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan industri yang berpusat pada alat berat mengalami kemajuan yang sangat pesat, dan berbagai produk dengan desain tinggi tersebar di seluruh dunia, terutama di Indonesia. Sebagai negara berkembang, Indonesia jelas membutuhkan alat berat untuk membantu pekerjaan berat yang tidak dapat dilakukan oleh manusia, seperti pembangunan gedung, pembangunan gedung, penggalian, dan proyek-proyek yang membutuhkan alat berat.

Fasilitas industri dan perdagangan yang bergerak di bidang produksi material dan barang berat khususnya PT SPINDO membutuhkan bantuan alat angkat crane untuk mengangkut barang. PT STEEL PIPE INDUSTRY OF INDONESIA (SPINDO) adalah produsen skala besar dari berbagai jenis pipa dan tabung baja dan berbagai produk terkait [1].

Hoist crane merupakan alat berat yang penting untuk produksi pipa SPINDO. Derek pengangkat digunakan untuk memindahkan strip koil sampai siap untuk dikirim. Selama operasi menggunakan kabel kontrol yang terhubung ke kotak sakelar badan derek, dalam kondisi tertentu membatasi jangkauan gerak operator dan dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Kabel kontrol memiliki umur yang sangat pendek, dan dapat menimbulkan panas pada arus beban yang digunakan sehingga menyebabkan derek jalan sendiri atau error, karena pemeliharaan jarang dilakukan.

Perkembangan sistem kontrol crane nirkabel dengan memanfaatkan IoT terus dilakukan. Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang menghubungkan perangkat ke Internet dan dapat diaktifkan atau dimanipulasi untuk melakukan berbagai fungsi. Di era Modernisasi Industri 4.0, semua industri mulai melakukan upgrade performa mesin atau memperpanjang mesin, terutama dengan menerapkan sistem berbasis IoT [2].

Kajian terhadap perancangan alat angkut kargo (crane) berbasis Bluetooth, dimana pengujian difokuskan pada fungsionalitas dengan menggunakan modul Bluetooth. Dalam pengujian Bluetooth dilakukan pada jarak 2 meter hingga 15 meter, derek mini masih merespons dan berperilaku sangat baik. Pengujian dalam jangkauan Bluetooth, dimana Bluetooth dapat mengontrol jarak hanya 20 meter terdapat rintangan [3].

Dalam perancangan alat yang dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Nano, WEMOS D1 mini sebagai alat komunikasi Android, metode MQTT sebagai protokol komunikasi, dan mengendalikan crane melalui handphone. Serta menggunakan timer waktu untuk memantau berapa lama derek berjalan dan menentukan durasinya dengan tujuan untuk pekerjaan pemeliharaan.

## II. METODE

### A. Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino Nano merupakan variasi dari lini produk papan mikrokontroler Arduino. Arduino Nano merupakan board Arduino terkecil, Arduino Nano 3.x menggunakan mikrokontroler Atmega 328 dan Arduino Nano 2.x menggunakan mikrokontroler Atmega168. Varian ini memiliki sirkuit yang sama dengan Arduino Duemilanove, namun dengan ukuran dan desain papan yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan konektor daya, tetapi memiliki pin untuk daya eksternal atau Anda dapat menggunakan daya melalui konektor mini USB. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh Gravitech [4].

### B. Wemos D1 Mini

Wemos D1 Mini merupakan papan WiFi mini berbasis ESP8266 yang dikenal ekonomis dan andal. ESP8266 ini dapat menghubungkan perangkat mikrokontroler seperti Arduino ke internet melalui WiFi. Modul mini Wemos D1 dapat bekerja sendiri atau standalone, jadi dengan mini Wemos D1 Anda dapat membuat proyek mini tanpa menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler [5].

### C. IC L293D

IC L293D merupakan rangkaian terpadu (IC) driver H-bridge ganda untuk rangkaian motor DC. Driver motor ini bertindak sebagai penguat arus dengan mengambil sinyal kontrol arus rendah dan mengeluarkan sinyal kontrol arus yang lebih tinggi. Sinyal arus tinggi ini digunakan untuk menggerakkan motor [6].

### D. XL 4015 (Step Down)

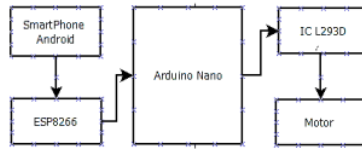
XL4015 merupakan modul konverter DC/DC yang memodifikasi tegangan input atau menurunkan tegangan output menjadi lebih rendah. Tegangan keluaran dapat diatur dengan memutar trimpot [7].

### E. MQTT

MQTT merupakan singkatan dari Message Queuing Telemetry Transport. MQTT dibuat pada tahun 1999 oleh Dr. Andy Stanford-Clark dari IBM dan Arlen Nipper dari Arcom (sekarang Eurotech). MQTT adalah open source (clipse) dengan standar terbuka (OASIS) Machine-to-Machine (M2M)/Internet of Things (IoT) protokol konektivitas untuk perangkat terbatas, bandwidth rendah, latensi tinggi atau dirancang untuk berjalan di jaringan yang bukan Dapat diandalkan, MQTT sangat ideal untuk perangkat yang terhubung dan aplikasi seluler di era M2M/IoT, di mana bandwidth dan masa pakai baterai merupakan faktor kunci [8]. MQTT Dash adalah aplikasi android default untuk protokol MQTT yang menyediakan akses ke protokol MQTT dan salah satu aplikasi GUI terbaik untuk smartphone Android. Aplikasi ini memudahkan untuk menyesuaikan dan mengonfigurasi antarmuka. Jadi aplikasi ini merupakan salah satu wadah untuk terhubung dengan protokol IoT [9].

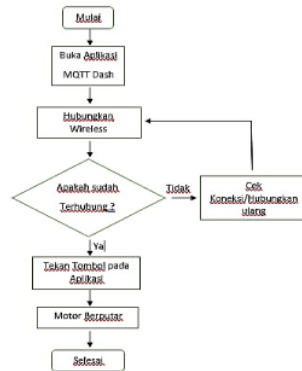
### Diagram Blok

Gambar 1 menunjukkan diagram blok perancangan yang dilakukan. Pertama menyalakan hotspot handphone terlebih dahulu kemudian menghubungkan ke modul ESP8266. Arduino Nano kemudian mengontrol perangkat sesuai keinginan. Menggerakkan motor ketika mendapat input dari Arduino dan dikendalikan oleh IC L293D yang merupakan driver motor.



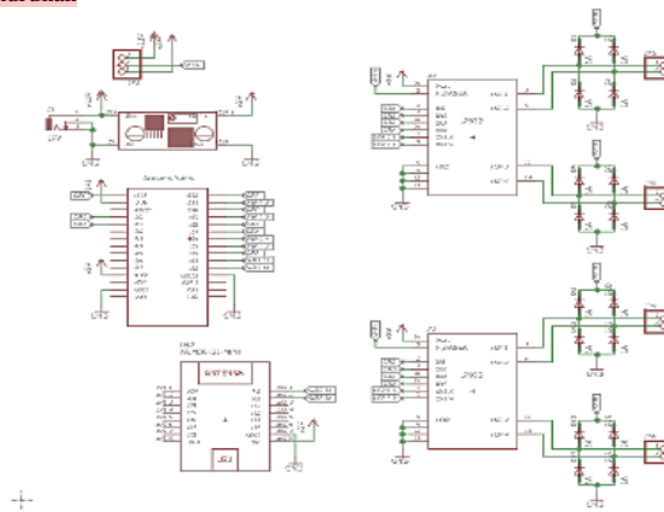
Gambar 1. Diagram Blok

**1** Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3. Skematik Rangkaian

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1** Setiap komponen peralatan dalam perancangan dilakukan pengujian dengan tujuan pengambilan data. Pengujian dilakukan disetiap bagian hingga bagian keseluruhan. Pengujian yang dilakukan yaitu:

**A. Pengujian Arduino Nano**

Arduino Nano diuji dengan program dan rangkaian sederhana berupa menyalakan LED. Program dan sirkuit dibuat untuk memastikan bahwa pin mikrokontroler berfungsi dengan baik. Hasil pengujian mikrokontroler Arduino nano ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Arduino Nano

No	Input	Output	Kesimpulan
1	High (1)	Nyala	Bekerja
2	Low (2)	Mati	Bekerja

### B. Pengujian WEMOS D1 MINI dan Hostpot

Untuk menguji performa hotspot terhubung dengan WEMOS D1 Mini. Maka harus memasukan (upload) program modul terlebih dahulu seperti Char SSID tipe karakter, kata sandi tipe karakter. Bila sebelumnya sudah menggunakan modul untuk pengujian perlu penghapusan hotspot di smartphone Android. WEMOS D1 Mini dapat diuji dengan program dan rangkaian sederhana. Program dan sirkuit dirancang untuk memastikan beroperasi dengan benar pada semua pin perangkat. Program pengujian paling sederhana dapat menggunakan program menyalakan LED. Hasil pengujian WEMOS D1 Mini dan jarak koneksi WEMOS D1 Mini ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Pengujian WEMOS D1 Mini

No	Input	Output	Kesimpulan
1	High (1)	Nyala	Bekerja
2	Low (2)	Mati	Bekerja

Tabel 3. Jarak Koneksi WEMOS D1 Mini

Smartphone	Jarak (m)	Percobaan					Rata-rata	Standart deviasi
		1	2	3	4	5		
Samsung S8+	5	1	1	1	1	1	1	0
	10	1	1	1	1	1	1	0
	15	1	1	1	1	1	1	0
	20	1	1	1	1	1	1	0
	25	1	1	1	1	1	1	0

### C. Power Supply

Dua output power supply yang berbeda digunakan pada rangkaian perancangan. Power supply 5 DC volt untuk mensupply perangkat Arduino Nano dan WEMOS D1 Mini, serta mensupply motor saat power supply 12 DC volt tidak cukup kuat. Hasil pengujian power supply ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Power Supply

Pengujian	Tegangan Real		Tegangan Terbaca	
	1	2	1	2
1	12 VDC	5 VDC	12,32 VDC	4,82 VDC
2	12 VDC	5 VDC	12,32 VDC	4,82 VDC
3	12 VDC	5 VDC	12,32 VDC	4,82 VDC
4	12 VDC	5 VDC	12,32 VDC	4,82 VDC
5	12 VDC	5 VDC	12,32 VDC	4,82 VDC
Nilai Error			0	0
Rata-rata			12,32	4,82
Standar Deviasi			0,007	0,0054

### D. Pengujian Driver Motor (IC L293D)

Untuk mengontrol arah putaran motor maka perlu dilakukan pengujian kinerja driver motor. Untuk menggerakkan motor pada perancangan ini menggunakan dua power supply 5 DC dan 12 DC. Penggunaan dua power supply pada saat tegangan yang digunakan lebih tinggi untuk menjalankan apabila motor tidak mampu berputar. Pengujian motor DC ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Motor DC

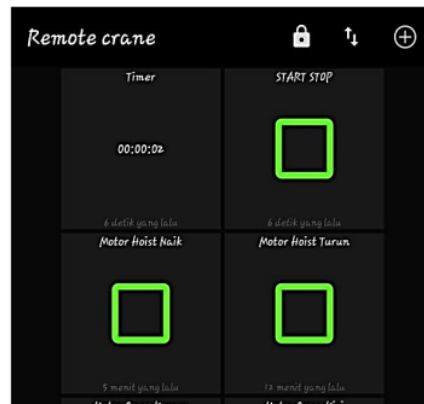
No	Kondisi	Tegangan Input	Pengukuran Tegangan	Status
1	Tanpa beban	5 VDC	4,82 VDC	Normal
2	Dengan beban	5 VDC	4,82 VDC	Normal
3	Tanpa beban	12 VDC	12,32 VDC	Normal
4	Dengan beban	12 VDC	12,32 VDC	Normal

### E. Keseluruhan Pengujian

Setelah menguji setiap komponen peralatan yang dirancang, selanjutnya melakukan pengujian secara keseluruhan, sehingga mengetahui fungsi dan kinerja peralatan secara keseluruhan. Pengujian diawali dengan keadaan standby,

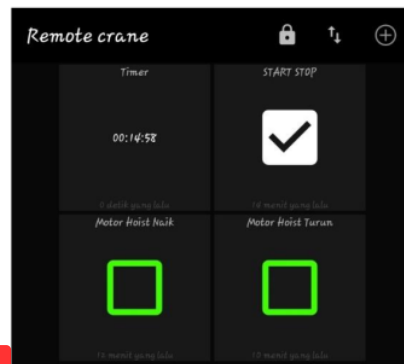
selanjutnya terhubung dengan hotspot ke modul Mini WEMOS D1, mengaktifkan aplikasi MQTT dash yang terdapat program remote Crane dengan tujuan peralatan dapat dikontrol dari smartphone.

Ketika desain sistem hoist crane berbasis IoT pertama kali tampil, mesin dalam keadaan standby, penghitung jam di aplikasi dasbor MQTT menunjukkan 0 jam operasi crane yang lama, dan hasil tampilan pertama seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Saat Start Awal Dioperasikan

Pada waktu start ditekan maka hoursmeter mencatat waktu berjalannya peralatan sampai tombol stop ditekan, hasil tampilan setelah tombol start ditekan seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Setelah tombol start ditekan

#### IV. SIMPULAN

##### 1. Kesimpulan

1. Membuat system pengontrolan hoist crane melalui smartphone dengan protocol MQTT ini mampu mengendalikan prototype hoist crane secara optimal yang dibantu jaringan provider yang stabil.
2. Membuat sistem pengontrolan dengan menghubungkan modul Arduino nano dan WEMOS D1 mini yang sudah terkoneksi dengan hotspot/Internet, dengan mengaplikasikan IoT pada rancang bangun alat ini memiliki kelebihan dalam mempermudah perawatan mesin dikarenakan kita dapat mengetahui berapa lama hoist crane telah digunakan secara real time.

##### B. Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut terhadap alat, modul, maupun sistem yang lebih akurat dan sensitiv, serta melakukan pengembangan penambahan sensor yang terinterlock agar lebih baik dalam proses pengaplikasian alat, juga pemilihan aplikasi yang sesuai dengan fungsi remote crane aslinya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini. Serta, terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang telah memberikan pendidikan dan dukungan yang luar biasa bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan sukses. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para dosen, teman sekelas, asisten laboratorium, dan rekan-rekan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan ini.

### REFERENSI

- [1] SPINDO, "Sejarahsingkat." [Online]. Available: <https://www.spindo.com/in/profile/>.
- [2] D. Fitton, "Smart Objects as Building Blocks for the Internet of Things."
- [3] M. I. Fitrianda, "Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember," 2013.
- [4] Djukama, "ARDUINO NANO | arduino ku." p. 1, 2015.
- [5] D. M. Putri, "Mengenal WeMos D1 dalam Dunia IOT," pp. 3-4, 2017.
- [6] "<https://datasheetspdf.com/datasheet/search.php?sWord=l293d>."
- [7] "<http://www.xlsemi.com/datasheet/xl4015%20datasheet.pdf>" .
- [8] "Wireless Sensor Network \_ IoT Protocol – mangjajangpengkuliah."
- [9] "MQTT Dash (IoT, Smart Home) - Aplikasi di Google Play."

ORIGINALITY REPORT

---

36%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

36%

STUDENT PAPERS

---

PRIMARY SOURCES

---

1

Submitted to Universitas Muhammadiyah  
Sidoarjo

Student Paper

36%

---

Exclude quotes On

Exclude matches < 10%

Exclude bibliography On