

ISBN:  
Marine Electrical  
Engineering Proceeding

# **RANCANG BANGUN ADAPTIF CONVEYOR UNTUK PENINGKATAN PELAYANAN PADA PENGANGKUTAN BARANG DI KAPAL PENUMPANG**

Muhammad Dony Puji Setiawan<sup>1</sup>, Diana Alia<sup>2</sup>, Akhmad Kasan Gupron<sup>3</sup>

*Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal*

Email korespondensi: donypuji@gmail.com, dianaalia09@gmail.com,  
akhmad.gupron@poltekpel-sby.ac.id

## **ABSTRAK**

*MUHAMMAD DONY PUJI SETIAWAN, Rancang Bangun adaptif conveyor untuk peningkatan pelayanan pada pengangkutan barang di kapal penumpang Karya ilmiah terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Diana Alia, ST., M. ENG dan Akhmad Kasan Gupron, M.pd. Dari penelitian ini dapat melakukan pemantauan menggunakan mikrokontroller ESP32 yang dapat menggerakkan conveyor dengan cepat atau lambat, serta dapat melihat jumlah barang melalui LCD, dalam melakukan pemantauan ini akan dipasang sensor Load Cell untuk mengetahui berat barang yang ada di conveyor tersebut, Alat ini berupa conveyor yang akan digunakan untuk memindahkan barang dari atas kapal tanpa harus melakukan tanpa harus menggunakan tenaga orang lagi. Perancangan conveyor didasari oleh perpektif pengguna dan perhitungankapasitas conveyor, dengan perancangan ini proses yang dilakukan menjadi lebih singkat serta kapasitas bongkar muat, Dari hasil penelitian ini didapatkan sensor barcode dan sensor Load Cell dapat membaca sebuah barang dan jumlah berat barang dengan akurat. Penelitian ini dilakukan pada setiap waktu bongkar muat barang yang ada di pelabuhan, sehingga kita dapat mengetahui jumlah dan barang yang diturunkan atau dinaikkan di atas kapal*

*Kata kunci : Conveyor, Perancangan, Load Cell*

## PENDAHULUAN

Perkembangan zaman dan perkembangan teknologi terus berlanjut dari waktu ke waktu dengan penelitian diberbagai bidang khususnya bidang pengangkutan barang. Hal ini terlihat dari maraknya sistem otomasi dan perangkat lain yang memudahkan pekerjaan sehari-hari. Perkembangan ini telah meningkatkan tuntutan hidup sesuai dengan kebutuhan manusia. Namun penerapan sistem kendali di dunia pelayaran khususnya di pulau pulau kecil masih ada yang menggunakan cara-cara tradisional sehingga membutuhkan banyak tenaga manusia.

Untuk itu dengan adanya pengangkutan barang maka akan mempermudah pekerjaan dan mempercepat pekerjaan dengan hasil yang sangat maksimal, sehingga kita tidak membutuhkan terlalu banyak tenaga manusia dan lebih ke era modernisasi. Dengan adanya system ini maka dipulau pulau terpencil tidak akan ketinggalan zaman dan lebih mempermudah atau mempercepat pengangkutan barang dengan menggunakan jalur laut khususnya kapal penyebrangan sangat mempersingkat waktu,

Oleh karena itu Ide ini tercipta untuk membuat alat pengangkutan barang diataskapal penyebrangan. Alat ini berupa *conveyor* yang dilengkapi dengan perhitungan barang dan mendeteksi sebuah berat barang yang akan diangkut diatas kapal, dengan adanya *conveyor* ini dapat membantu meringankan pekerjaan manusia. Salah satu kelebihan yang dimiliki dari *conveyor* ini adalah alat dapat bekerja cepat dibandingkan menggunakan tenaga manusia.

Pengertian dari belt *conveyor* sendiri adalah belt conveyor dapat digunakan untuk memindahkan muatan satuan (*unit load*) maupun muatan curah (*bulk load*) sepanjang garis lurus atau sudut inklinasi terbatas. *Belt conveyor* secara intensif digunakan di setiap cabang industri. Dipilihnya *belt conveyor* sebagai sarana transportasi di industri adalah karena tuntutan untuk meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya produksi dan juga kebutuhan optimasi dalam rangka mempertinggi efisiensi kerja (Rudianto Raharjo. 2012).

Menurut Suhardi (2008:2) *Conveyor* adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai

fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Banyak industri yang memakai *conveyor* untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan karena dinilai lebih ekonomis. Dalam perancangan ini, jenis kegiatan produksi yang dilakukan terfokus pada kegiatan *external transport* dimana *conveyor* digunakan untuk memindahkan batubara pada area penumpukan pertambangan ke pengisian gerbong kereta, jarak pemindahan sejauh 500 m, *conveyor* dirancang untuk kapasitas 2700 ton/jam.

Sensor berasal dari kata Sense (merasakan atau mengindera), adalah mengidentifikasikan sensor sebagai Piranti yang menerima sebuah stimulus dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik. Tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal listrik. Keluaran output dari sensor dapat berupa arus atau beda potensial. Setiap sensor pada prinsipnya adalah mengubah energi (Fraden, 2003). Sensor adalah jenis transducer yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian. Dalam hal ini sensor dianggap sebagai *black box* yang karakteristiknya ditentukan oleh hubungan antara sinyal keluaran dan sinyal masukan (Eni Yuliza, 2015).

Alat kerja ini dikembangkan dari system kerja manual ke otomatis, dan beberapa item lainnya juga menganalisa kecepatan *conveyor* ini dalam pengangkutan barang menggunakan alat ini, pengangkutan barang biasa di proses dari *conveyor* langsung dengan cepat dalam sekali beroperasi, menyatakan bahwa *conveyor* tidak membutuhkan banyak tempat sehingga dapat diaplikasikan diatas kapal, perawatan alat ini juga sangat mudah dan daya yang dibutuhkan oleh *conveyor* ini kecil sehingga dapat menghemat biaya dan pengangkutan secara otomatis.

Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian dengan mengambil judul : **“RANCANG BANGUN ADAPTIF CONVEYOR UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN PADA PENGANGKUTAN**

## BARANG KE KAPAL PENUMPANG ”

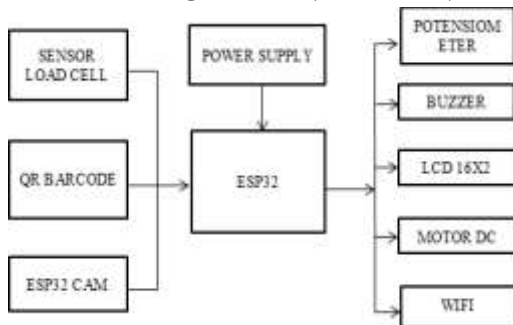
### TINJAUAN PUSTAKA

Christoforus Yohannes (Jurnal Ilmiah “Elektrikal Engginering” UNHAS. Volume 09/No.02/ Mei-Agustus/ 2011). SISTEM PENGHITUNG JUMLAH BARANG OTOMATIS DENGAN SENSOR ULTRASONIK.

Romis Awdil Fajri (Tugas akhir, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2017). RANCANG BANGUN PENYORTIR BARANG BERDASARKAN BERAT BARANG MENGGUNAKAN SENSOR LOAD CELL BERBASIS PLC.

Agus Susila, Wahyu Sapto Aji, dan Tole Sutikno (Jurnal TELKOMNIKA Vol. 5 No. 2 Agustus 2007). PURWARUPA ALAT PEMILAH BARANG BERDASARKAN UKURAN DIMENSI BERBASIS PLC OMRON SYSMAC CPM1

### METODE PENELITIAN



Gambar 3. 1 Blok Diagram  
Sumber: Dokumen Pribadi

Keterangan blok diagram :

Pada gambar diatas *ESP32* sebagai mikrokontroler, sensor *load cell* sebagai menghitung berat benda , *qr barcode* mengetahui isi atau tujuan dari pengiriman barang tersebut , *ESP32 cam* menonitoring agar tidak adanya barang terjatuh saat conveyor aktive kemudian megirim data ke *ESP32* , power supply sebagai sumber tegangan , *buzzer* berguna sebagai ketika barang melebihi muatan maka *buzzer* ini akan berbunyi , *lcd 16x2* sebagai monitoring ketika adanya muatan, potensiometer berguna sebagai pengatur

kecepatan motor ketika sedang berjalan , motor dc sebagai penggerak belt *conveyor* , wifi sebagai alat monitoring *qr barcode* dan *ESP32 cam*

### A. PERANCANGAN ALAT

#### 1. Flowchart Pengujian Alat



Gambar 3. 2 Flowchart Pengujian Alat

Sumber: Dokumen Pribadi

Pada flowchart ini akan dilakukan tahap pengumpulan data yang akan menentukan parameter alat ini, sehingga pemrograman pada *ESP32* dapat tersusun secara sistematis. Selanjutnya setelah tahapan pengumpulan data untuk pemrograman adalah merangkai komponen yang dibutuhkan.

Kemudian uji coba dilakukandalam satu persatu untuk mengetahui apakah tiap komponen akan mampu dijalankan dengan baik. Bila uji coba setiak komponen telah dilakukan maka pengujian pada rangkaian yang telah terhubung akan dilakukan untuk menguji kolaborasi antar komponen. Apabila sensor telah mampu menghasilkan

inputan, aktuator dan outputan mampu terangkai menjadi monitoring, ESP32 juga mampu mengontrol seluruh system maka hasil akan didapat dan dilakukan analisa kembali apakah system telah berjalan dengan semestinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengujian Power Supply

Pengujian *power supply* dilakukan unuk mengetahui dan memastikan rangkaian elektrik pada *conveyor* dapat memperoleh sumberdaya yang cukup untuk bekerja dengan baik. *Power supply* yang digunakan merupakan *power supply switching* 12VDC 10A. Pengujian dilakukan dengan mengukur output power supply dengan AVO. Gambar 4.1 adalah gambar pengujian *power supply*.



Gambar 4. 1 Pengujian *Power Supply*

Sumber: Dokumen pribadi

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada gambar 4.1 menunjukkan *power supply* dapat mengeluarkan output sebesar 12.19VDC. hal ini menunjukkan bahwa *power supply* dapat bekerja dengan baik.

### 2. Pengujian Motor DC + Gearbox

*Pengujian motor DC* dilakukan untuk mengetahui fungsi motor DC dengan gearbox yang akan digunakan sebagai penggerak conveyor. Pada pengujian ini motor DC dihubungkan dengan *power supply*. Gambar 4.2 adalah gambar pengujian motor DC



Gambar 4. 2 Pengujian *Motor DC*

Sumber : Dokumen pribadi

Pada pengujian yang telah dilakukan, motor DC dapat berjalan dengan baik saat diberi catu daya dari power supply. Selanjutnya dilakukan pengujian driver motor.

### 3. Pengujian Fungsi Driver Motor

*Pengujian driver motor* bertujuan untuk mengetahui fungsi driver motor dalam mengatur pergerakan motor DC. Pengujian dilakukan dengan program yang memberi input ke motor driver untuk mengatur arah putaran dan kecepatan putaran dengan menggunakan potensiometer.

### 4. Pengujian Buzzer

*Pengujian buzzer* dilakukan dengan memberi catu daya 3.3V pada buzzer. Buzzer yang digunakan adalah sebuah modul active buzzer dengan mode aktivasi Aktif Low, artinya buzzer akan aktif jika diberi input LOW dan mati Ketika diberi input HIGH. Dari uji coba yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa buzzer berfungsi normal.

### 5. Pengujian Sensor Berat/Loadcell

*Pengujian sensor berat* dilakukan untuk mengetahui fungsi dan keakuratan sensor berat dalam mengukur beban. Dalam percobaan digunakan beban berupa barang-barang yang sebelumnya telah ditimbang menggunakan timbangan yang umum digunakan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil pengujian

No	Barang	Berat Referensi (gr)	Berat sensor (gr)	Error (%)
1	Baju	100	98	2
2	Alkohol	50	48	2
3	Bahan makanan	150	148	2
4	Ban mobil	100	98	2
5	Air keras	45	43	2
6	Baju	150	146	4
7	Softdrink	200	196	4
8	Rokok	50	48	2
9	Beras	200	196	4
10	Mainan anak-anak	70	68	2

Dari data tersebut dapat disimpulkan rata2 kesalahan adalah 2% hingga 5%. pada Gambar 4.3 adalah gambar pengujian sensor Load Cell.



Gambar 4. 3 pengujian sensor Load Cell

Sumber : dokumen pribadi

## 6. Pengujian QR Code Scanner

Pembacaan QR Code dilakukan guna mengetahui kemampuan sistem QR Code scanner dalam membaca data dari QR Code yang ada pada barang. QR Code ini memuat berbagai informasi terkait barang yang ada tersebut. Pembacaan QR Code dilakukan dengan menggunakan ESP32 CAM yang difungsikan sebagai QR Code scanner yang dapat menampilkan interface di local websrveer yang dapat diakses dengan menggunakan web browser dari perangkat yang ada pada satu jaringan yang sama. Penggunaan interface berupa webserver ini mempermudah dalam menentukan arah QR Code scanner sehingga dapat tepat melakukan scanning QR Code. Pada pengujian ini dilakukan tes fungsi QR Code scanner dan juga tes jarak kemampuan deteksi QR Code scanner terhadap barang

yang dideteksi. Hasil pembacaan ditampilkan pada pengukuran jarak ditampilkan pada tabel 4.3.

Tabel 4. 2 jarak QR Code Scanner

Jarak (Cm)	Kondisi (Terdeteksi/Tidak)
5	Tidak terdeteksi
10	Terdeteksi
15	Terdeteksi
20	Terdeteksi
25	Terdeteksi
30	Terdeteksi

Sumber: dokumen pribadi

Pada tabel 4.3 menunjukkan kemampuan pembacaan QR Code pada barang oleh QR code Scanner ESP32-Cam. Tabel tersebut menunjukkan kemampuan baca QR code adalah antara 10-30 cm. Pada gambar 4.4 dibawah merupakan pengujian QR code dengan menggunakan jarak.



Gambar 4.4 pengujian jarak QR Code

Sumber : Dokumen Pribadi

Sehingga pada conveyor yang telah dibuat QR code scanner ini nantinya dapat diletakkan diatas tempat input barang. Gambar 4.5 adalah gambar pengujian QR sc



Gambar 4. 5 pengujian QR Code Scanner

Sumber : Dokumen Pribadi

Penggunaan QR scanner pada konveyor ini berpengaruh dalam jalannya konveyor. Apabila data yang dibaca oleh QR scanner ini sesuai dengan data yang telah ditetapkan sebelumnya, maka konveyor dapat berjalan jika ketentuan



berat barang juga terpenuhi. Sebaliknya, konveyor tidak akan dapat berjalan jika hasil bacaan *QR scanner* ini tidak sesuai. Data hasil percobaan terhadap 10 barang adalah sebagaimana ditampilkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 data barang

No.	Data Barang	Respon Sistem
1	barang 1 berisi baju tujuan Makasar	Jalan
2	barang 2 berisi minuman beralkohol tujuan Bau Bau	Tidak jalan
3	barang 3 berisi bahan makanan tujuan Makasar	Jalan
4	barang 4 berisi ban mobil tujuan Makasar	Jalan
5	barang 5 berisi air keras tujuan Bau Bau	Tidak jalan
6	barang 6 berisi baju tujuan Jakarta	Tidak jalan
7	barang 7 berisi softdrink tujuan Makasar	Jalan
8	barang 8 berisi rokok tujuan Jakarta	Tidak jalan
9	barang 9 berisi beras tujuan Jakarta	Tidak jalan
10	barang 10 berisi mainan anak anak tujuan Makasar	Jalan

Dari percobaan ini QR code dapat

berjalan dengan baik dalam proses sortir barang yang sesuai dengan tujuan dan yang tidak sesuai dengan tujuan.

### 7. Pengujian LCD

Penggunaan *LCD* pada alat ini dapat digunakan sebagai menampilkan atau interface data-data yang perlu ditampilkan guna mempermudah operasional. Data yang ditampilkan antara lain :

1. Nilai persentase kecepatan motor conveyor dalam persen(%)
2. Berat barang yang telah diukur oleh sensor *loadcell*

Pada gambar 4.5 terdapat tampilan *LCD* yang menampilkan data kecepatan dan sensor berat.



Sumber : Dokumen Pribadi

### 8. Pengujian Kamera

Pada alat ini kamera digunakan untuk mengetahui posisi kamera yang ideal dan terbaik untuk digunakan dalam mengawasi kondisi barang di atas konveyor. Kamera yang diletakkan di ujung konveyor diharapkan mampu melihat seluruh konveyor. Kamera ini menggunakan ESP32-cam yang memiliki interface berupa local web server yang dapat diakses dari browser perangkat yang berada dalam satu jaringan dengan ESP- Cam tersebut. Pada pengujian ini ESP- Cam dapat berfungsi dengan baik saat digunakan pada konveyor yang telah dibuat. Menurut datasheet ESP-cam memiliki jarak jangkauan hingga 100m sehingga dapat dipantau dari jauh. Jangkauan pandang ESP-cam dapat memantau seluruh konveyor. Posisi akhir yang dipilih untuk meletakkan ESP-cam ini ditampilkan pada gambar 4.6.



Gambar 4. 7 peletakan ESP32 Cam

Sumber : Dokumen Pribadi  
 untuk ESP32-CAM. Memiliki fungsi untuk memonitoring agar tidak terjadi

kehilangan barang yang ada di conveyor tersebut, serta bisa mengetahui barang apa yang telah dibawah , alat ini tersambung dengan menggunakan wifi untuk bisa memonitoring alat ini. Esp32 ini berfungsi untuk pengoperasian alat ini. Pada gambar 4.7 monitoring ESP32



Gambar 4. 8 monitoring pengujian ESP32 Cam

Sumber: Dokumen Pribadi

## 9. Pengujian Seluruh Sistem

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan setelah dilakukan pengujian parsial. Semua komponen yang telah di rakit dn di program kemudian dicoba fungsinya secara keseluruhan. Pada pengujian ini konveyor dites dengan beberapa beban yang telah diukur dan dilihat respon sistem yang terjadi untuk mengetahui batasan maksimal sistem yang telah dibuat. Pada pengujian ini data disajikan pada tabel 4.3.

Berdasarkan data pada tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik untuk rentang beban 50 hingga 500gr. Pembatasan berat minimal sebesar 50gr berfungsi untuk mencegah sistem Conveyor berjalan saat tidak ada muatan. Dan pembatas 500gr diterapkan karena melihat batas maksimal beban yang dapat diangkut oleh Conveyor. Apabila sistem overload maka buzzer akan berbunyi dan konveyor tidak akan berjalan. Pada gambar 4.9 adalah gambar seluruh pengujian sistem.



Gambar 4. 9 pengujian alat seluruh sistem

Sumber : dokumen pribadi

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai uji coba Rancang Bangun Adaptif Conveyor Untuk Peningkatan Pelayanan Pada Pengangkutan Barang Dikapal Penumpang diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwasannya.

- a. mengenai perancangan Rancang bangun adaptif conveyor untuk peningkatan pelayanan pada pengangkutan barang dikapal penumpang, diperoleh yaitu perancangan alat bekerja secara normal sesuai dengan efektivitas.
- b. mengenai kinerja hasil pengujian racang bangun adaptif conveyor yaitu yang diperoleh yaitu kinerja alat ini bekerja dengan normal, dan memiliki fungsi otomatis ketika ada barang yang sesuai dengan berat benda maka alat conveyor ini berfungsi dengan normal akan tetapi ketika berat benda melebihi batas maksimum maka conveyor ini tidak bisa berjalan, buzzer akan berbunyi ketika melebihi muatan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih bersifat opsional, dapat disampaikan/ditulisakan kepada orang atau institusi yang membantu/mendukung pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Christoforus Yohannes

(Jurnal Ilmiah “Elektrikal Enggining”  
UNHAS. Volume 09/No.02/ Mei-Agustus/  
2011). SISTEM PENGHITUNG JUMLAH  
BARANG OTOMATIS DENGAN  
SENSOR ULTRASONIK.

Romis Awdil Fajri

(Tugas akhir, Program Studi Teknik Elektro,  
Universitas Muhammadiyah Sumatera  
Utara, 2017). RANCANG BANGUN  
PENYORTIR BARANG BERDASARKAN  
BERAT BARANG MENGGUNAKAN  
SENSOR LOAD CELL BERBASIS PLC.

Agus Susila, Wahyu Sapto Aji, dan Tole Sutikno

(Jurnal TELKOMNIKA Vol. 5 No. 2  
Agustus 2007). PURWARUPA ALAT  
PEMILAH BARANG BERDASARKAN  
UKURAN DIMENSI BERBASIS PLC  
OMRON SYSMAC CPM1