

---

---

**PENERAPAN LEGO MINDSTORMS NXT FORKLIFT DAN CONVEYOR  
ROBOT UNTUK MENSORTIR BARANG MENGGUNAKAN SENSOR  
WARNA**

**Yudhi Gunardi<sup>1</sup>,Eko Saputro<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia  
Email: yudhi.gunardi@mercubuana.ac.id

**Abstrak** - Robot Lego Mindstorms NXT adalah perangkat robot edukasional yang dirilis oleh Lego dimana dilengkapi NXT-G pemrograman perangkat lunak atau opsional lab VIEW untuk LEGO MINDSTORMS. Penggunaan Mindstorms NXT membantu mempermudah pembuatan robot. Hal ini dikarenakan Mindstorms NXT menghilangkan kebutuhan untuk menyolder sirkuit dan menghilangkan kesulitan saat pemasangan motor.

Dari latar belakang tersebut muncul pemikiran untuk membuat implementasi Lego Mindstorms NXT forklift dan conveyor robot untuk mensortir barang menggunakan sensor warna. Permasalahan akan dibatasi yaitu pembuatan prinsip kerja robot yaitu forklift berfungsi membawa bola

ke conveyor robot kemudian disortir dengan sensor warna.

Dari pembahasan tersebut dapat dibuat kesimpulan bahwa pengujian sensor yang digunakan, bekerja dengan baik, seperti sensor warna yang dapat mendeteksi warna-warna dan mensortirnya. Dan robot forklift juga dapat mengikuti garis serta membawa bola, selain itu conveyor robot juga mampu memberikan jalan pada bola serata membaca warna lalu mensortir bola-bola tersebut.

**Kata kunci :** *Lego Mindstorms NXT, Forklift, Conveyor*

## **PENDAHULUAN**

Saat ini secara sadar atau tidak, robot memang telah hadir dalam kehidupan manusia dalam bentuk yang bermacam-macam. Ada robot sederhana untuk mengerjakan hal-hal

mudah atau kegiatan yang berulang. Ada pula robot yang dirancang untuk “berperilaku” sangat kompleks dan dapat mengendalikan dirinya sendiri dengan batas tertentu.

Perkembangan teknologi robot sangatlah pesat, ditandai dengan kemajuan kecerdasan robot, kecerdasan robot ditentukan dari kemampuan robot untuk bekerja secara optimal. Piranti pendukung kecerdasan robot berupa sensor dan actuator. Sensor adalah bagian robot yang berfungsi untuk menerima sinyal informasi dari lingkungan dan diteruskan menuju pemroses. Sedangkan aktuator adalah bagian robot yang digunakan untuk melakukan aksi yang diperintahkan oleh unit pengendali. Saat ini sudah dikembangkan berbagai jenis robot cerdas yang mudah untuk dipelajari oleh semua kalangan mulai dari anak-anak, remaja hingga dewasa. Salah satunya adalah Robot Lego Mindstorms NXT. Robot Lego Mindstorms NXT adalah sebuah kit robot yang diprogram yang diliris oleh Lego pada akhir Juli 2006. Menggantikan kit Lego Mindstorms

generasi pertama, yang disebut sistem penemuan Robotika. Dimana dilengkapi NXT-G pemrograman perangkat lunak atau opsional lab VIEW untuk LEGO MINDSTORMS. Berbagai bahasa resmi ada, seperti NXC, NBC leJOS NXJ, dan Robot C.

### **ROBOT LEGO MINDSTORMS NXT**

Seiring dengan perkembangan teknologi yang cukup pesat ini, robot bukan lagi pada suatu konsep yang sulit seperti yang kita tahu sebelumnya, namun robot merupakan bentuk alat bantu manusia yang dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari. Dengan kreatifitas generasi muda dan kalangan professional dalam mendesain dan membuat program pada robot, pemrograman terhadap device robotika dapat dilakukan dengan menggunakan high level language, atau menggunakan drag and drop. Inovasi ini akan menjadi terobosan baru dalam hal pemrograman terhadap peralatan robotika, sehingga teman-teman pelajar akan dipermudah dalam penerapan segi elektriknya dan dapat lebih berkonsentrasi terhadap perintah-

perintah logikanya. Selain dari kemudahan yang ditawarkan oleh Robot LEGO NXT Mindstorm, perangkat robotika LEGO juga memiliki kelebihan antara lain :

- Dapat dibentuk sesuai dengan imajinasi (mobil, helikopter, robot, mesin, dan lain-lain).
- NXT Mindstorms dioperasikan dengan program.
- Program berbasis drag and drop (user friendly).

Robot, kendaraan, dan mesin dibentuk dari NXTBrick. Terdapat satu processor 32-bit untuk menggerakkan motor, berdasarkan input dari sensor-sensor. Sensor-sensor yang dapat digunakan dalam perangkat LEGO Mindstorm adalah sensor: cahaya, suara, warna, tekanan, dan ultrasonik.

Robot LEGO NXT Mindstorm membuat pekerjaan yang berhubungan dengan elektronika, misalnya kebutuhan menyambungkan beberapa perangkat dengan solder, mengukur tegangan dari peralatan elektrik menjadi tidak ada. Pengguna dapat merakit Robot LEGO NXT Mindstorm layaknya merakit mainan lego, dan melakukan programming dengan cara

melakukan drag and drop diatas user interface Robot LEGO NXT Mindstorm.

## **KOMPONEN PADA LEGO**

### **MINDSTROMS NXT**

LEGO Mindstorms NXT juga menyediakan paket aksesoris yang didalamnya terdapat motor, lego, dan sensor tambahan sebagai pelengkap paket LEGO Mindstorms NXT standard. Paket standard dari robot LEGO Mindstorms NXT memiliki beberapa komponen, antara lain :

#### a. Brick

Brick adalah komponen paling penting dari robot NXT, karena berfungsi sebagai pengendali (otak dan sumber tenaga robot NXT). Program yang sudah dibuat dapat di-upload ke NXT Brick untuk di compile.

#### b. Motor

Motor pada Lego Mindstrom NXT berfungsi untuk menggerakkan bagian robot, seperti memutar roda atau menjadi sendi. Satu brick bisa dipasang hingga 3 (tiga) buah motor.

#### c. Sensor Sentuh

Guna sensor sentuh ini adalah untuk membuat suatu aksi dari robot yang jika sensor tersebut ditekan, maka

robot akan melakukan gerakan/aksi tertentu, tetapi jika sensor tersebut dilepas, maka robot akan melakukan aksi lainnya

d. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik pada lego mindstrom NXT berbentuk seperti mata. Mata sebelah kanan berfungsi sebagai pemancar gelombang (transmitter) dan mata sebelah kiri berfungsi sebagai penerima gelombang (receiver).

e. Sensor Cahaya

Sensor cahaya digunakan untuk mendeteksi dan mengukur intensitas cahaya atau gelap terang, serta mengukur intensitas cahaya di suatu ruangan maupun pada permukaan yang berwarna.

f. Sensor Suara

Sensor suara berfungsi seperti telinga, yaitu untuk menangkap suara. Sensor suara dalam Lego Mindstorms NXT ini mampu untuk mengukur kenyaringan dari lingkungan robot.

g. Sensor Warna

Sensor didasarkan pada prinsip yang berbeda. LEGO sensor menggunakan LED RGB, dan berturut-turut bersinar lampu merah, hijau dan biru pada objek.

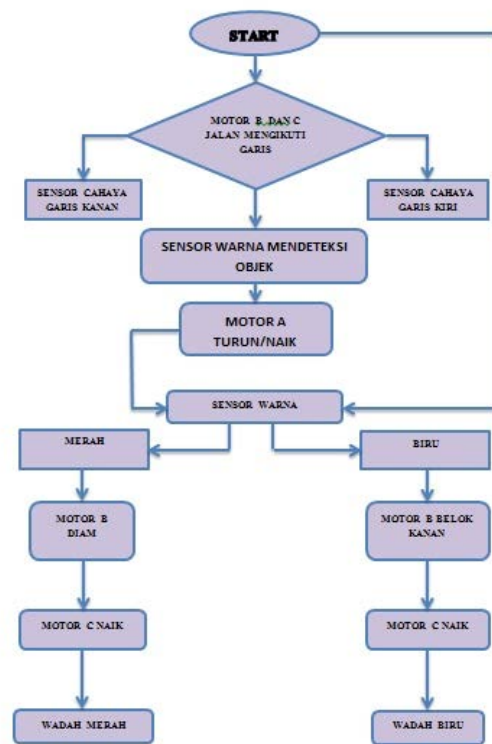
## **PROGRAM NXT-G**

Untuk menjalankan robot NXT, pertama-tama kita harus memprogram robot tersebut dengan program yang kita inginkan. Ada banyak bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk memprogram NXT, salah satunya adalah NXT-G. NXT-G atau LEGO MINDSTORMS Education NXT adalah software untuk memprogram NXT Brick dari komputer yang dapat dilakukan secara grafikal. Perangkat lunak ini adalah cukup untuk pemrograman dasar, seperti driving motor, membuat sensor sebagai masukan/input, membuat kalkulasi/perhitungan, dan mempelajari struktur program sederhana dan aliran kontrol. MINDSTORMS NXT digunakan untuk menciptakan perangkat lunak yang mengendalikan tindakan dari perangkat keras robot. Software NXT MINDSTORMS adalah suatu sistem instruksi assembling visual/icon. Aliran arah yang pada umumnya bergerak dari kiri ke kanan. Perangkat lunak ini adalah suatu contoh dari suatu program yang di-compile. Program yang dibuat di NXT harus di-

compile dan di-download ke NXT Brick sebelum robot melaksanakan program itu.

**PRINSIP KERJA ROBOT**

Prinsip kerja Robot yang saya buat adalah robot lego mindstorm NXT yang menggunakan sistem kerja forklift dan conveyor. Untuk cara kerja robot forklift berfungsi mengangkat bola yang terdiri dari dua warna yaitu, merah dan biru. Kemudian dibawa ke conveyor robot, lalu kemudian conveyor robot bekerja dan mensortir dengan sensor warna untuk memisahkan bola berwarna merah dan biru ke wadahnya masing-masing yang berbentuk kotak persegi sesuai dengan warna bola tersebut.



**Gambar 1. Diagram cara kerja robot forklift & robot conveyor** Aplikasi

tersebut bertujuan untuk menentukan gerak robot yang diinginkan membawa bola lalu memisahkannya sesuai warna yang telah ditentukan ke dalam wadah yang sesuai dengan warna kotak

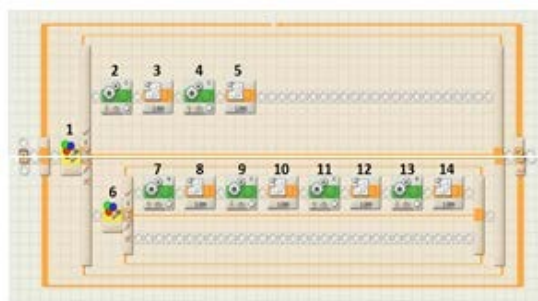


**Gambar 2. Diagram Alur Utama PROGRAM ROBOT FORKLIFT DAN CONVEYOR ROBOT**

Program yang saya gunakan adalah NXT-G. Dimana pada program tersebut menggunakan ikon-ikon yang sudah disediakan, kita hanya perlu menyusunnya sesuai dengan program yang kita kehendaki. Kita juga biasa menggunakan logika matematika dalam menyusun program tersebut.



**Gambar 3. Program Robot Forklift menggunakan NXT-G**



**Gambar 4. Program Conveyor Robot menggunakan NXT-G**

**PENGUJIAN HASIL**

Pengujian yang akan dilakukan untuk mengetahui apakah program sudah berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Pada saat pertama, bola diletakan di tempat yang sudah ditentukan dan kemudian akan di ambil oleh forklift lalu membawanya ke conveyor, setelah itu bola biru terdeteksi oleh sensor warna yang berada di ujung conveyor. Setelah terdeteksi oleh sensor warna, bola biru akan di angkat dan dibawa ke wadah akhir sesuai warna bola yang telah terdeteksi. Kemudian conveyor kembali ke posisi awal, di sini robot forklift telah siap untuk membawa bola-bola selanjutnta. Langkah tersebut berlaku sama dengan bola-bola selanjutnya.

**ANALISA**

Program yang saya masukkan ke dalam robot yang saya rancang dan rakit, pertama-tama saya mengatur tata letak robot-robot dan wadah di dalam arena. Setelah itu bola pertama berwarna saya taruh di tempat yg sudah ditentukan, untuk diambil dan dibawa oleh forklift, kemudian

diletakan ke conveyor. Apabila sensor warna tersebut mendeteksi warna merah maka conveyor akan bergerak lurus mengarah ke warna yang sama. Apabila yang terdeteksi warna biru maka conveyor akan berbelok hingga mengarah ke warna wadah yang sama. Disaat sensor warna mendeteksi warna, Brick conveyor akan mengirimkan data ke alat pemisah sesuai dengan program. Apabila mendeteksi warna merah alat pemisah akan diam karena sudah mengarah ke wadah berwarna merah, dan bila yang terdeteksi warna biru, alat pemisah mengarah ke posisi wadah warna biru. Setelah sampai di posisi wadah yang terdeteksi oleh sensor warna, alat pemisah akan menggulingkan bola tersebut ke wadah akhir sesuai warna masing-masing.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari pengujian sensor yang digunakan, maka dapat di simpulkan sensor yang digunakan untuk robot

lego ini bekerja dengan baik. Seperti sensor cahaya yang digunakan oleh robot forklift sehingga robot tersebut dapat mengikuti garis atau jalur yg sudah di tentukan. Selain itu sensor warna yg dapat mendeteksi warna-warna dan mensortirnya. Seperti conveyor robot membaca warna merah dan biru untuk mensortir bola-bola dan membawa bola ke wadah akhir yang sudah di tentukan sesuai warna masing-masing bola.

2. Dari hasil pengujian yang telah saya lakukan, maka terlihat bahwa sensor warna dapat mensortir bola-bola sesuai warna dengan baik. Dan juga motor-motor dapat dimanfaatkan sedemikian rupa hingga dapat menjalankan berbagai macam fungsi untuk kebutuhan robot forklift dan conveyor robot.

**Tabel 1. Pengujian hasil dan analisa**

NO	FORKLIFT		
	WARNA	TANDA	KETERANGAN
1.	BIRU	100	SAMPAI KE CONVEYOR
2.	MERAH	100	SAMPAI KE CONVEYOR
3.	BIRU	100	SAMPAI KE CONVEYOR

NO	CONVEYOR		
	WARNA	TANDA	KETERANGAN
1.	BIRU	100	SAMPAI KE WADAH AKHIR
2.	MERAH	100	SAMPAI KE WADAH AKHIR
3.	BIRU	100	SAMPAI KE WADAH AKHIR

## DAFTAR PUSTAKA

- [1].Jatmiko, W. et al. 2010. *Robot Lego Mindstrom: Teori dan Praktek*. Jawa Barat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia.Dilihat pada tanggal 27 Februari 2013.
- [2].Gasperi, Michael., and Hurbain Philippe. 2009. *Extreme NXT: Extending the LEGO MINDSTROMS NXT to the next level, Second Edition*. New York: Apress. Dilihat pada tanggal 7 Maret 2013.
- [3].Kelly, Floyd, James. 2010. *LEGO MINDSTORMS NXT-G Programming Guide Second Edition*. New York: Apress. Dilihat pada tanggal 18 Juni 2013.
- [4].J.C. Peyton Jones. et al. 2010. *From Design to Implementation with Simulink and LEGO NXT*. Pennsylvania:

- Villanova University. Dilihat pada tanggal 26 Juli 2013.
- [5].Irwanto, Andri. 2010. *Implementasi Robot NXT Lego Pada Permainan Tic Tac Toe*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya. Dilihat pada tanggal 27 Juli 2013
- [6].Yoshihito, Isogawa. 2007. *LEGO Technic Tora no Maki*.Japan: Isogawa Studio, Inc. Dilihat pada tanggal 7 Maret 2013. [7]. [http://www.noucamp.org/cp1/p\\_sol/images/rcx.png](http://www.noucamp.org/cp1/p_sol/images/rcx.png) tentang gambar RCX diakses pada tanggal 12 Agustus 2013
- [8]. [http://www.gadgetweblog.com/50226711/lego\\_mindstroms\\_nxt.php](http://www.gadgetweblog.com/50226711/lego_mindstroms_nxt.php) tentang gambar ego Mindstrom NXT diakses pada tanggal 18 Agustus 2013
- [9].<http://www.lego.com/> tentang LEGO Mindstroms NXT diakses pada tanggal 22 Agustus 2013



- [10]. Kelly, Floyd, James.  
2010. *LEGO MINDSTROMS  
NXT: The Mayan Adventure (Technology in Action)*. New  
York: Apress. Dilihat pada  
tanggal 22 Agustus 2013
- [11]. [http://www.philohome.  
com/nxt.htm](http://www.philohome.com/nxt.htm) tentang teori LEGO  
Mindstroms NXT diakses pada  
tanggal 1 Agustus 2013