

# PENGEMBANGAN MODUL DAN KIT ARM ROBOT UNTUK PEMBELAJARAN EKSTRAKULIKULER ROBOTIKA

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Teknologi mengalami suatu kemajuan yang sangat pesat pada masa sekarang ini. Teknologi yang canggih telah menggantikan peralatan-peralatan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia untuk dioperasikan, salah satunya yaitu penggunaan robot. Perkembangan teknologi robotika telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi berbagai pabrik. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Salah satu cara menambah tingkat kecerdasan sebuah robot adalah dengan menambah sensor pada robot tersebut.

Walau Indonesia belum menjadi negara maju, Indonesia pun tidak mau ketinggalan dalam pengembangan robot. Salah satu *trigger* kemajuan robot di Indonesia adalah kontes robot. Indonesia telah mengadakan beberapa kali Kontes Robot Indonesia (KRI), dimana pemenangnya sebagai wakil Indonesia untuk mengikuti kontes robot tingkat internasional yang diselenggarakan di beberapa negara Asia seperti Jepang, Thailand, Korea Selatan, Cina, Malaysia, Vietnam dan lain-lain. Bahkan salah satu peserta yang mewakili Indonesia pada tahun 2001 yaitu tim B-Cak dari PENS (Politeknik Elektronika Negeri Surabaya) pernah memenangkan Juara Pertama pada Asia-Pacific Broadcasting Union (ABU) Robocon yang diselenggarakan di Koriyama, Fukushima-Jepang (Panduan Kontes Robot Cerdas Indonesia, 2011). Walaupun Wakil Indonesia belum pernah menjadi juara 1 lagi di ABU Robocon, tim robot Indonesia selalu menjadi tim yang kuat. Hasil terakhir ABU robocon yang diadakan di Thailand, Indonesia yang diwakili tim Balerang dari

Politeknik Negeri Batam mendapat penghargaan *2nd runner up*.

Dunia robotika juga semakin berkembang pesat. Teknologi Robotika mulai banyak digunakan oleh industri-industri berskala produksi besar untuk menggantikan peran manusia. Kelebihannya adalah hasil lebih presisi, mampu melakukan pekerjaan tanpa adanya rasa lelah. Selain dunia robotika, mikrokontroler juga berperan banyak dalam dunia otomasi di industri.

Dalam dunia otomasi, robot memegang peranan penting sebagai salah satu hal yang potensi pengembangannya saat ini terbesar. Fungsi utama robot dalam dunia industri saat ini adalah menggantikan tugas manusia yang berhubungan dengan kegiatan yang berulang-ulang atau repetitif yang membutuhkan daya tahan serta konsentrasi tinggi, terutama untuk melakukan pekerjaan fisik yang berat, memindahkan barang, memposisikan benda dan proses-proses lainnya. Jika seseorang disuruh melakukan suatu kegiatan repetitif maka pekerjaan itu akan terasa menjemukan dan melelahkan sehingga kadang dapat menimbulkan kelalaian yang tidak jarang mengarah pada kecelakaan. Untuk meminimalisasi hal-hal tersebut maka manusia memerlukan robot sebagai pengganti yang mempunyai daya tahan serta konsentrasi yang tinggi terutama dalam mengerjakan pekerjaan yang berulang-ulang atau repetitif.

Pada awalnya, robot merupakan suatu mesin otomatis dimana sistemnya masih berupa otomatis mekanik dengan gerakan yang dikontrol oleh sistem kontrol yang sederhana. Dengan berkembangnya komputer dan perangkat lunak (software), sistem kontrol pada robot dikembangkan dengan menggunakan komputer dimana kontrol gerakan serta sensor-sensornya ditangani oleh komputer. Keadaan ini membuat robot semakin handal untuk menangani suatu pekerjaan.

Pembekalan generasi muda tentang keilmuan robotika sejak dini, diharapkan mampu menjawab segala tantangan bangsa ini pada masa depan. Penanaman konsep ilmu robotik dan mikrokontroler sejak dini diharapkan mampu menjadi modal yang kuat untuk dikembangkan dan diterapkan pada segala aspek.

Banyaknya inovasi-inovasi dibidang robotika menunjukkan betapa cepatnya

perkembangan dunia robotika. Pihak penyelenggara pendidikan pun harus mengimbangi perkembangan dunia robotika ini. Pihak penyelenggara pendidikan menyadari mereka harus mengajarkan materi robotika kepada generasi muda agar Indonesia bisa mengejar ketinggalan teknologi robotika dari negara maju.

Dunia pendidikan memiliki tanggung jawab untuk menghasilkan peserta didik yang handal dan mampu mengikuti perkembangan teknologi, melihat tuntutan tersebut telah banyak sekolah – sekolah formal yang menyelenggarakan kegiatan ekstrakurikuler robotika.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2008 tentang Pembinaan Kesiswaan (2008: 4), kegiatan ekstrakurikuler merupakan salah satu jalur pembinaan kesiswaan. Kegiatan ekstrakurikuler yang diikuti dan dilaksanakan oleh siswa baik di sekolah maupun di luar sekolah, bertujuan agar siswa dapat memperkaya dan memperluas diri. Memperluas diri ini dapat dilakukan dengan memperluas wawasan pengetahuan dan mendorong pembinaan sikap dan nilai-nilai.

Kegiatan ekstrakurikuler harus mendukung perwujudan dari keunggulan pengembangan sekolah yang bersangkutan yang dilaksanakan jam pelajaran agar memperkaya dan memperluas wawasan pengetahuan serta kemampuan siswa. Kegiatan ekstrakurikuler diharapkan dapat menunjang dan dapat mendukung program dalam sekolah yaitu mengembangkan pengetahuan dan kemampuan penalaran , keterampilan , kreativitas minat dan bakatnya serta pengembangan sikap siswa.

Kemampuan siswa untuk merakit, memprogram dan menjalankan sebuah robot merupakan hal yang dapat mengasah kemampuan siswa dalam memahami penerapan teknologi dan otomasi. Yang pada akhirnya menciptakan kecenderungan siswa untuk terus mencari tahu tentang apa itu otomasi dan robotika.

Salah satu robot yang memiliki sistem gerak seperti manusia adalah lengan robot. Lengan robot tersebut dirancang agar dapat mengikuti gerak lengan manusia, serta mampu bergerak secara seimbang dengan menggerakkan motor servo pada setiap sendi robot secara bersamaan. Robot ini dikendalikan dengan menggunakan

suatu pengendali yang disebut mikrokontroler, sehingga sistem gerak dari robot ini menjadi otomatis sesuai dengan program yang telah dibuat sebelumnya.

Robot arm merupakan robot manipulator yang biasanya dicirikan karena mempunyai lengan arm, robot ini biasanya diterapkan pada dunia industri, seperti pada industri otomotif, elektronik dan komputer. Bagian tangan robot dikenal sebagai manipulator tangan, yaitu sistem gerak yang berfungsi untuk memanipulasi (memegang, mengambil, mengangkat, memindah atau mengolah) obyek (Pitowarno, 2006). Untuk melakukan pengambilan obyek lengan robot ini dilengkapi dengan gripper (pemegang).

Teknologi robotika yang telah diadopsi dalam berbagai aspek kehidupan dengan teknologi yang demikian kompleksnya dalam dua puluh tahun terakhir ini nampaknya telah membawa perubahan pola pengajaran keilmuannya dalam dunia pendidikan teknik (Pitowarno, 2006). Semakin cepat ilmu berkembang maka semakin banyak materi yang harus dipelajari. Materi yang banyak tentunya tidak akan terserap dengan baik jika disajikan dengan cara yang biasa. Oleh karena itu dirasa perlu untuk mengembangkan media/alat bantu dalam pembelajaran robotika yang diajarkan di sekolah. Berdasarkan uraian diatas maka penulis mencoba melakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN MODUL DAN KIT ARM ROBOT UNTUK PEMBELAJARAN EKSTRAKULIKULER ROBOTIKA”**

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

1. Bagaimana mengembangkan kit arm robot yang yang tepat untuk mendukung kegiatan ekstrakurikuler robotika.
2. Bagaimana mengembangkan modul kit arm robot yang tepat sehingga mampu digunakan dengan maksimal dalam kegiatan ekstrakurikuler robotika.

## **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

1. Membuat kit arm robot yang yang tepat untuk mendukung kegiatan ekstrakurikuler robotika .

2. Membuat modul pembelajaran berupa modul kit arm robot yang mendukung kegiatan ekstrakurikuler robotika.

#### **1.4. BATASAN MASALAH**

Agar penelitian ini lebih terarah maka ditetapkan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Fokus Penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan Kit ARM ROBOT yang cocok untuk mendukung kegiatan ekstrakurikuler robotika.
2. Materi pada ekstrakurikuler robotik meliputi sistem mikrokontroler, dan kontrol aktuator motor servo.
3. Pembuatan sistem *hardware* untuk kebutuhan kit arm robot meliputi modul input yang berupa potensiometer board dan pushbutton board, dan lcd board sedangkan untuk main board dan power supply peneliti menggunakan yang sudah diperjual belikan dipasaran.
4. Pembuatan system mekanik ARM robot hanya dengan menggunakan 4 DOF (degree of freedom) dengan menggunakan 4 buah motor servo , 1 gripper/pencapit dengan menggunakan 2 buah motor servo. Penggunaan 4 buah DOF pada lengan dan 1 buah gripper digunakan agar menyerupai lengan manusia.

#### **1.5. MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat hasil penelitian sebagai berikut:

1. Diharapkan Arm Robot dan modul pembelajaran yang dikembangkan ini bisa membantu dalam proses pembelajaran pada ekstrakurikuler robotika sehingga bisa menciptakan ketertarikan siswa dibidang otomasi dan robotika. Arm robot dan modul praktikum ini juga diharapkan bisa digunakan dalam pembelajaran robot untuk anak SMK.
2. Untuk mengetahui bagaimana respon siswa ekstrakurikuler robotika terhadap modul dan kit arm robot dalam mempelajari sistem mikrokontroler, motor servo, LCD karakter, Analog to digital converter dengan potensiometer dengan menggunakan modul dan kit arm robot.

## 1.6. DEFINISI OPERASIONAL

Beberapa istilah yang umum digunakan di dalam penelitian ini

1. Arm robot adalah sebuah bagian mekanik yang dapat difungsikan untuk memindah, mengangkat dan memanipulasi benda kerja yang dapat di program ulang untuk memindahkan tool, material, atau peralatan tertentu dengan berbagai program pergerakan untuk berbagai tugas dan juga mengendalikan serta mensinkronkan peralatan dengan pekerjaannya
2. Modul adalah suatu paket pembelajaran yang memuat satu unit bahan pelajaran. Pengajaran modul merupakan usaha penyelenggaraan pengajaran individu yang memungkinkan siswa menguasai satu unit bahan pelajaran sebelum beralih ke unit berikutnya sehingga dimungkinkan dapat menguasai bahan pelajaran secara tuntas.
3. Kit pengajaran merupakan suatu kaedah inovatif yang digunakan sebagai bahan pengajaran di sekolah yang digunakan dan dilaksanakan oleh guru-guru untuk dijadikan bahan pengajaran dan pembelajaran di sekolah.
4. Derajat kebebasan (Degree of Freedom) suatu robot dapat diartikan sebagai jumlah gerakan independen yang dapat dibuat suatu objek terhadap sistem koordinat yang dapat menyebabkan perubahan posisi atau orientasi.