

---

---

**DESIGN FLYING ROBOT  
MENGUNAKAN NEW MICROCONTROLLER ATXMEGA**

**Luther Pagiling**  
Dosen Fakultas Teknik  
Universitas Haluoleo

**Abstrak**

Perkembangan dunia elektronika saat ini semakin pesat, alat – alat elektronik bukanlah menjadi barang yang langka. Adanya tuntutan dari dunia industri yang menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan tinggi dapat membantu kebutuhan manusia dan industri hal ini membuat para desainer – desainer berlomba – lomba memenuhi tuntutan tersebut. Robot tidak lagi menjadi barang langka, robot dapat mengganti pekerjaan manusia sehingga menjadi lebih efektif dan lebih efisien. Flying Robot yang dibuat menggunakan mikrokontroler ATXMEGA. Selain dapat berjalan Robot flying ini diciptakan untuk bisa mendeteksi terbang layaknya seperti helicopter. Flying robot di padukan dengan mikrokontroller ATXMEGA, karena pada mikrokontroller jenis ini mempunyai efisiensi kerja yang sangat bagus dan proses kerja yang cepat.

**Kata Kunci** : *Flying robot*, mikrokontroller ATXMEGA

**I. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi kontrol saat ini mulai bergeser kepada otomatisasi sistem kontrol yang menuntut penggunaan komputer, sehingga campur tangan manusia dalam pengontrolan sangat kecil. Bila dibandingkan dengan pengerjaan secara manual, sistem peralatan yang dikendalikan oleh komputer akan memberikan keuntungan dalam hal efisiensi, keamanan, dan ketelitian. Kemampuan komputer, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi pengendalian, seperti pengendalian suhu,

kecepatan motor, penerangan, dan lain-lain.

Adanya tuntutan dari dunia industri yang menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan tinggi dapat membantu kebutuhan manusia dan industri hal ini membuat para desainer – desainer berlomba – lomba memenuhi tuntutan tersebut. Robot tidak lagi menjadi barang langka, robot dapat mengganti pekerjaan manusia sehingga menjadi lebih efektif dan lebih efisien. Berbagai jenis robot saat ini telah diperagakan oleh berbagai kalangan mulai dari SMK, SMA, SMP, bahkan tingkat Sekolah Dasar.

---

---

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Mikrokontroler

komputer hadir dalam kehidupan manusia baru 50 tahun terakhir, namun efeknya sangat besar dalam kehidupan manusia, bahkan melebihi penemuan manusia lainnya seperti radio, telepon, , mobil, dan televisi. Begitu banyak aplikasi memanfaatkan komputer, terutama dalam pemanfaatan kemampuan chip mikroprosesor di dalamnya yang dapat melakukan komputasi sangat cepat, dapat bekerja sendiri dengan deprogram, dan dengan dilengkapi memori untuk menyimpan begitu banyak data.

Seiring dengan perkembangan zaman, semakin luaslah kebutuhan akan kemampuan seperti yang dimiliki oleh komputer, sehingga menyebabkan munculnya terobosan-terobosan baru yang salah satunya adalah dibuatnya chip mikrokontroler. Mikrokontroler adalah single chip computer yang memiliki kemampuan untuk deprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi control. Mikrokontroler datang dengan dua alasan utama, yang pertama adalah kebutuhan pasar (*market need*) dan yang kedua adalah perkembangan teknologi baru. Yang dimaksud dengan kebutuhan pasar adalah kebutuhan yang luas dari produk-produk elektronik akan perangkat pintar sebagai pengontrol dan

pemroses data. Sedangkan yang dimaksud dengan perkembangan teknologi baru adalah perkembangan teknologi semikonduktor yang memungkinkan pembuatan chip dengan kemampuan komputasi yang sangat cepat, bentuk yang semakin mungil, dan harga yang semakin murah.

### B. Perbedaan Mikrokontroler dengan Mikroprosesor

Terdapat perbedaan yang signifikan antara mikrokontroler dan mikroprosesor. Perbedaan yang utama antara keduanya dapat dilihat dari dua factor utama yaitu arsitektur perangkat keras (*hardware architecture*) dan aplikasi masing-masing. Ditinjau dari segi arsitekturnya, mikroprosesor hanya merupakan single chip CPU, sedangkan mikrokontroler dalam IC-nya selain CPU juga terdapat device lain yang memungkinkan mikrokontroler berfungsi sebagai suatu single chip computer. Dalam sebuah IC mikrokontroler telah terdapat ROM, RAM, EPROM, serial interface dan parallel interface, timer, interrupt controller, converter analog ke digital, dan lainnya (tergantung feature yang melingkupi mikrokontroler tersebut). Sedangkan dari segi aplikasinya, mikroprosesor hanya berfungsi sebagai Central Processing Unit yang menjadi otak computer, sedangkan

---

---

mikrokontroler, dalam bentuknya yang mungil, pada umumnya ditujukan untuk melakukan tugas-tugas yang berorientasi control pada rangkaian yang membutuhkan jumlah komponen minimum dan biaya rendah (low cost).

### C. Aplikasi Mikrokontroler

Karena kemampuannya yang tinggi, bentuknya yang kecil, konsumsi dayanya yang rendah, dan harga yang murah maka mikrokontroler begitu banyak digunakan di dunia. Mikrokontroler digunakan mulai dari mainan anak-anak, perangkat elektronik rumah tangga, perangkat pendukung otomotif, peralatan industri, peralatan telekomunikasi, peralatan medis dan kedokteran, sampai dengan pengandali robot serta persenjataan militer.

Terdapat beberapa keunggulan yang diharapkan dari alat-alat yang berbasis mikrokontroler (microcontroller-based solutions) : Keandalan tinggi (high reliability) dan kemudahan integrasi dengan komponen lain (high degree of integration) Ukuran yang semakin dapat diperkecil (reduced in size) Penggunaan komponen dipersedikit (reduced component count) yang juga akan menyebabkan biaya produksi dapat semakin ditekan (lower manufacturing cost) Waktu pembuatan lebih singkat

(shorter development time) sehingga lebih cepat pula dijual ke pasar sesuai kebutuhan (shorter time to market) Konsumsi daya yang rendah (*lower power consumption*)

### D. Perkembangan Mikrokontroler

Karena kebutuhan yang tinggi terhadap chip-chip pintar dengan berbagai fasilitasnya, maka berbagai vendor juga berlomba untuk menawarkan produk-produk mikrokontrolernya. Hal tersebut terjadi semenjak tahun 1970-an. Motorola mengeluarkan seri mikrokontroler 6800 yang terus dikembangkan hingga sekarang menjadi 68HC05, 68HC08, 68HC11, 68HC12, dan 68HC16. Zilog juga mengeluarkan seri mikroprosesor seri Z80-nya yang terkenal dan terus dikembangkan hingga kinimenjadi Z180 dan kemudian diadopsi juga oleh mikroprosesor Rabbit. Intel mengeluarkan mikrokontrolernya yang populer di dunia yaitu 8051, yang karena begitu populernya maka arsitektur 8051 tersebut kemudian diadopsi oleh vendor lain seperti Philips, Siemens, Atmel, dan vendor-vendor lain dalam produk mikrokontroler mereka. Selain itu masih ada mikrokontroler populer lainnya seperti Basic Stamps, PIC dari Microchip, MSP 430 dari Texas Instrument dan masih banyak lagi. Selain mikroprosesor dan mikrokontroler, sebenarnya telah bermunculan chip-chip pintar lain seperti

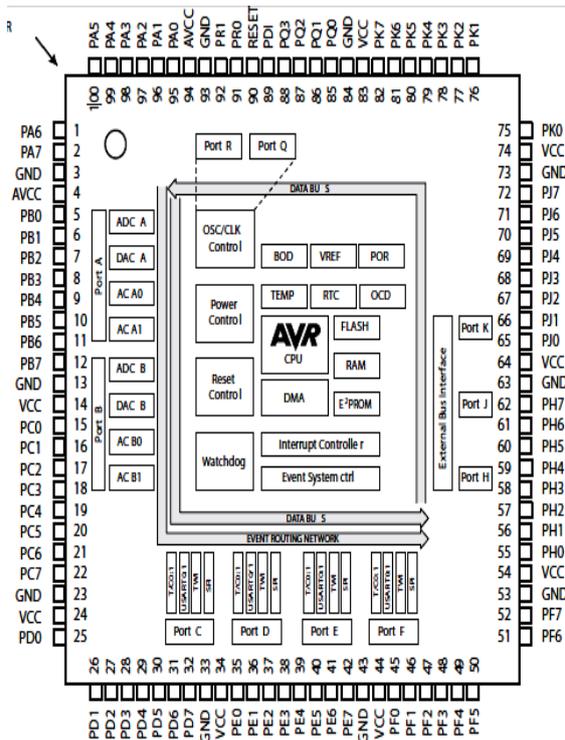
[ Luther Pagiling]

DSP prosesor dan Aplication Spesific Integrated Circuit (ASIC).

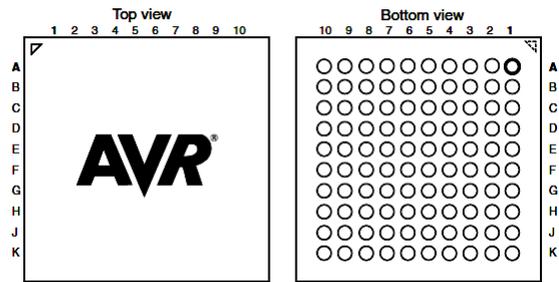
Di masa depan, chip-chip mungil berkemampuan sangat tinggi akan mendominasi semua desain elektronik di dunia sehingga mampu memberikan kemampuan komputasi yang tinggi serta meminimumkan jumlah komponen komponen konvensional.

### E. Microcontroller XMEGA

Mikrokontroller terbaru yang dikeluarkan adalah jenis Mikrokontroller Xmega terdiri dari Atxmega 384A1, Atxmega 256A1, Atxmega 192A1, Atxmega 128A1, Atxmega 64A1. Untuk desain IC dapat dilihat pada Gambar berikut



Gbr 1. pin-out ATXMEga



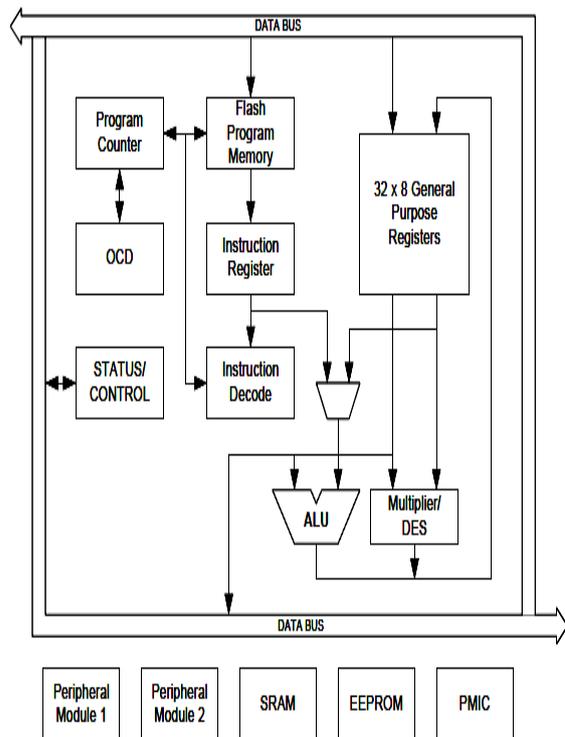
Gbr 2. Lay out atas dan bawah ATXMEga

Tabel Pinout ATXMEga

Table 2-1. CBGA-pinout

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	PK0	VCC	GND	PJ8	VCC	GND	PH1	GND	VCC	PF7
B	PK3	PK2	PK1	PJ4	PH7	PH4	PH2	PH0	PF6	PF5
C	VCC	PK5	PK4	PJ5	PJ0	PH5	PH3	PF2	PF3	VCC
D	GND	PK6	PK7	PJ6	PJ1	PH6	PF0	PF1	PF4	GND
E	PQ0	PQ1	PQ2	PJ7	PJ2	PE7	PE6	PE5	PE4	PE3
F	PH1	PH0	RESET/ PDI	PDI	PQ3	PC2	PE2	PE1	PE0	VCC
G	GND	PA1	PA4	PB3	PB4	PC1	PC6	PD7	PD6	GND
H	AVCC	PA2	PA5	PB2	PB5	PC0	PC5	PD5	PD4	PD3
J	PA0	PA3	PB0	PB1	PB6	PC3	PC4	PC7	PD2	PD1
K	PA6	PA7	GND	AVCC	PB7	VCC	GND	VCC	GND	PD0

Untuk memudahkan dalam merakit Flying robot, sebaiknya perlu diketahui blok diagram Mikrokontroller Xmega sebagai berikut:



Gbr 3. Blok Diagram ATXMEga

## F. AVR Microcontroller XMEGA yang lebih tinggi dengan kinerja

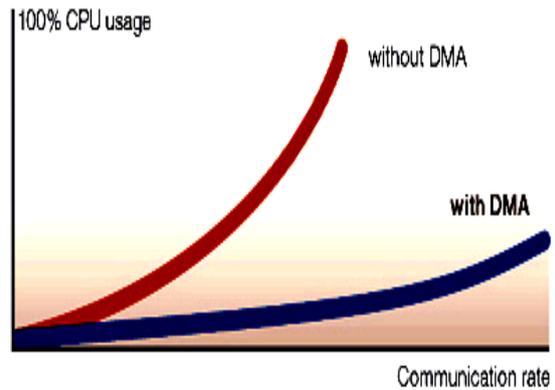
Yang baru dari keluarga XMEGA AVR Atmel termasuk:

- 2. Generasi picoPower teknologi
- Even Sistem inovatif untuk cepat, CPU independen antar perangkat komunikasi
- 4-channel DMA Controller MCU meningkatkan kinerja
- 100% predictable waktu Cepat
- 12-bit ADC dan DAC
- Cepat Cryptography dukungan AES dan DES

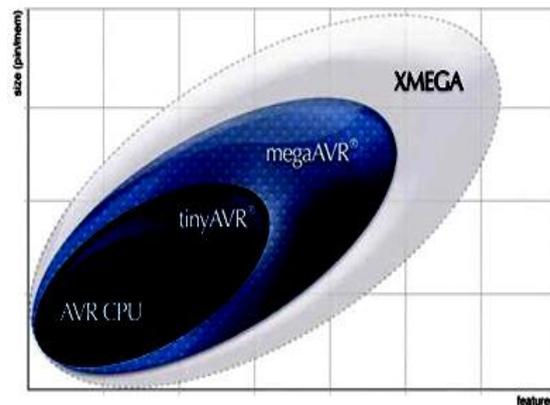
Semua perangkat XMEGA J menjalankan 1,6-3,6 volt dan sampai dengan 32 MHz dan termasuk:

- 32 MIPS pada 32 MHz
- 4 channel DMA
- 8 Even Sistem saluran
- Crypto mesin untuk AES dan DES
- Real-Time Clock
- Brown-out Detector
- Watch dog-Timer
- Internal RC

Seperti halnya tubuh manusia, inovasi dari XMega adalah mampu berkomunikasi secara inter-peripheral tanpa CPU atau Penggunaan DMA. Hal ini mengindikasikan prediksi sangat baik hingga 100% dan memiliki respon waktu yang sangat singkat.



Gbr 4. Kompatibilitas XMega XMega sangat support dan mudah untuk digunakan dan mempunyai Compiler yang sama untuk setiap jenis AVR



Gbr 5. Xmega yang terdiri dari semua keluarga AVR

Untuk dapat melakukan upload program dapat digunakan AVR XMegaLab berikut



Gbr 6. AVR XMegaLab

[ Luther Pagiling]

## G. Teori Robot

Istilah 'Robot' dan 'Robotics' adalah istilah yang baru pada abad ke 20 ini, tetapi idenya didasarkan pada sejarah yang sama. Kata 'Robot' pertama kali digunakan oleh suatu grup drama 'Czechoslovakia Dramatist, Karel Capek pada tahun 1921' sewaktu bermain di 'Rossum's Universal Robots'. Rancangan robot ini sepenuhnya dikerjakan/digerakkan secara manual. Istilah 'Robotics' oleh Isaac Asimov diartikan sebagai ukuran pengetahuan / pelajaran tentang robot, mulai dari desainnya, manufaktur hingga penggunaannya.

Pada umumnya bagian-bagian yang menunjang pembentukan suatu robot adalah :

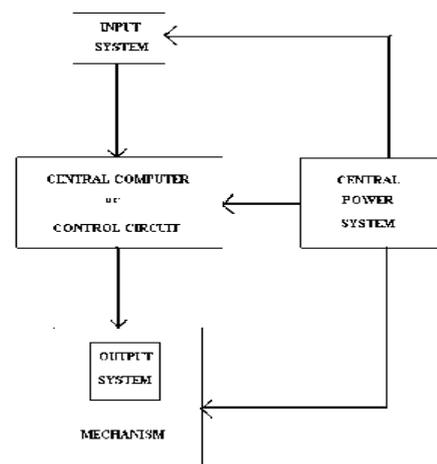
- Central Computer atau Control Circuitry  
Bagian ini sebagai otak yang mengolah dan mengatur segala sesuatu yang menyebabkan robot ini dapat 'kelihatan hidup'. Dia mengolah yang diberikan oleh bagian input dan mengontrol yang akan dilakukan pada bagian outputnya
- Obstacle detectors, Vision System  
Bagian dari input yang memberikan masukan-masukan variabel guna diolah untuk menentukan yang akan dilakukan oleh bagian outputnya
- Driver Motor, Arm, Gripper  
Tidak seluruhnya harus terpasang lengkap, namun driver motor adalah

yang paling dominan banyak dijumpai pada robot dan ini adalah bagian dari output sistemnya. Pada umumnya bagian ini ditunjang oleh seperangkat alat - alat mekanis

- Central Power System

Bagian ini amat vital karena merupakan 'nyawa' bagi robot.

Ketiga bagian diatas selalu membutuhkan daya untuk dapat bekerja, maka bagian ini sangat penting.



Gambar 7. Blok Diagram Robot Secara Umum

## H. Jenis-jenis Robot

Robot mempunyai 2 jenis yaitu :

- a. Robot Mobile

Kata robot mobile mempunyai arti bergerak, yang dimaksudkan adalah system robot tersebut mampu memindahkan dirinya sendiri dari posisi A ke posisi B, dimana kedua posisi tersebut berada pada jarak tertentu (keseluruhan badan robot berpindah tempat), biasa dikatakan

bahwa robot tersebut bergerak dinamis.

1) *Operator Oriented*

Mobil robot dengan Operator Oriented adalah pengendalian gerakan dari robot yang membutuhkan seorang operator. Jadi seluruh gerakan robot untuk memindahkan tubuhnya tergantung dari instruksi yang diberikan oleh seorang operator.

2) *Self Running (Autonomous)*

Mobile robot dengan Self Running adalah pengendalian gerakan dari robot yang berdasarkan program kemudi yang diberikan sehingga seolah-olah robot tersebut bergerak sendiri. Jenis ini tidak tergantung dari kemudi seorang operator dan juga biasanya ditempatkan beberapa jenis sensor untuk mendeteksi situasi sekelilingnya (untuk mengenali medan jelajahnya).

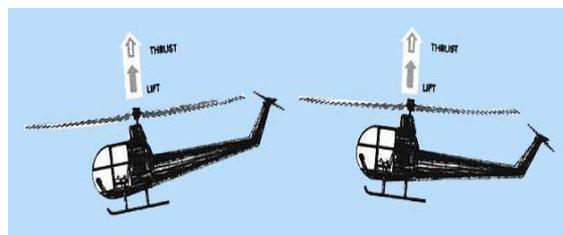
b. Non- Mobile Robot

Kebalikan dari pengertian robot mobile, maka non robot mobile memiliki pengertian system robot yang tidak dapat memindahkan posisinya dari satu tempat ke tempat lain. Artinya robot tersebut hanya dapat menggerakkan tubuhnya saja, misalnya ini terjadi pada perangkat manipulator

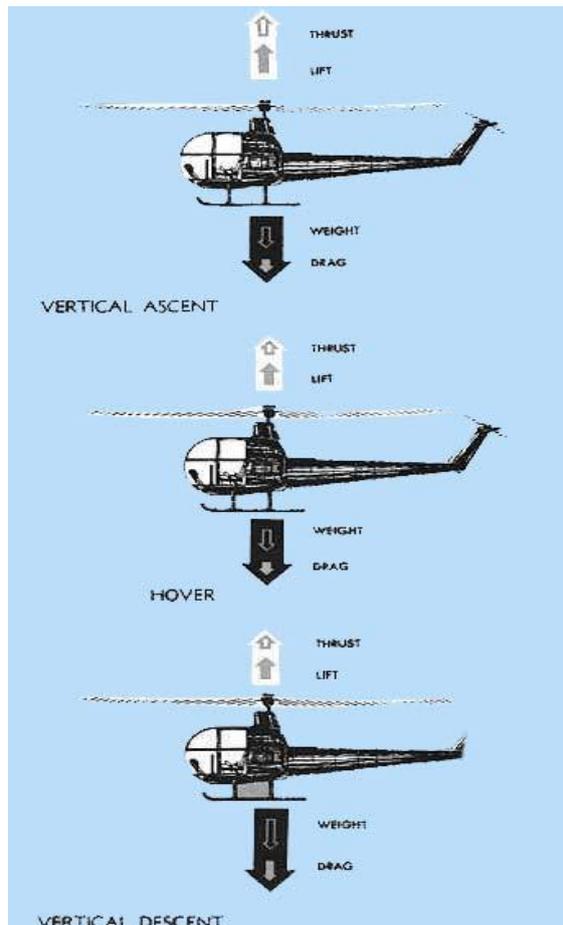
yaitu lengan robot, tangan kaki dan sebagainya. Atau dengan kata lain tubuh robot berada pada posisi yang tetap.

**I. Prinsip Helicopter**

Helikopter adalah sebuah pesawat yang memerlukan kesetimbangan yang tinggi

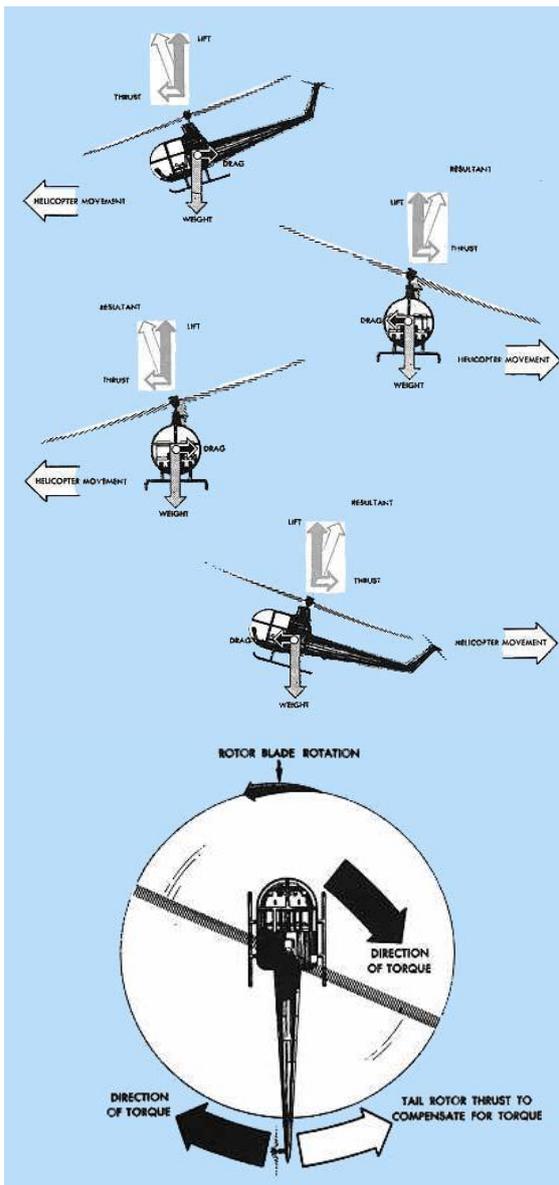


Gbr 8. Posisi Helikopter naik dan turun



Gbr 9. Keadaan Vertikal

[ Luther Pagiling]

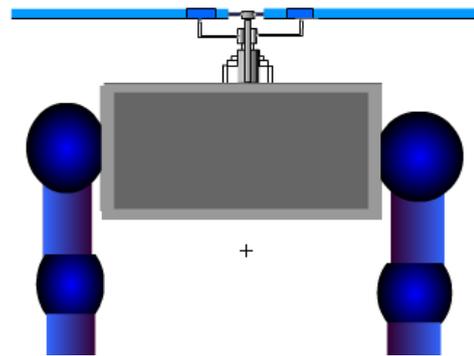


Gbr 10. Berbagai bidang posisi

### III. PEMBAHASAN

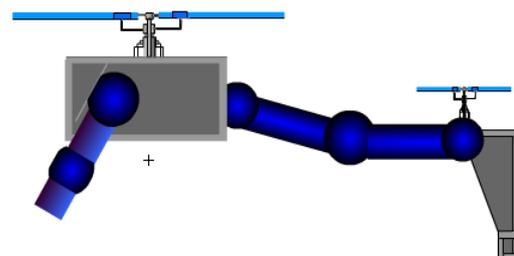
#### A. Perancangan Flying Robot

*Flying robot* yang didesain dalam penulisan ini menggunakan baling-baling untuk dapat mengangkat rangka robot. Berdasarkan prinsip helikopter. Untuk rangka robot dibuat dengan bahan yang ringan.



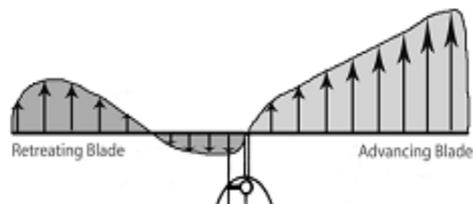
Gbr 11. Flying Robot Tampak Depan

Dalam mendesain kaki flying robot, perlu dilihat aspek kesetimbangan gerakan menukik, gerakan maju, gerakan mundur dan gerakan landing.

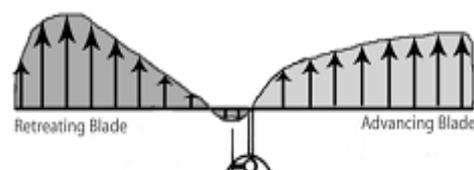


Gbr 12. Flying Robot Tampak Samping

Untuk lebih jelasnya perhatikan arah mata angin pada gambar berikut melalui baling-baling flying robot



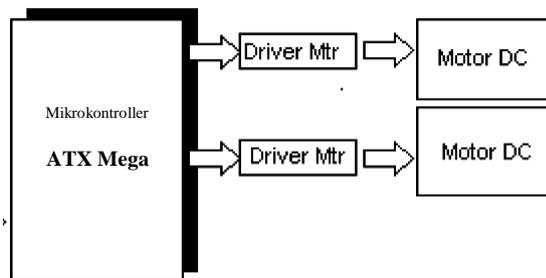
Gbr 13. Arah menukik



Gbr 14. Kondisi Normal

## B. Perancangan Interface Flying Robot dengan Mikrokontroler ATXMEGA

Mikrokontroler yang digunakan untuk merancang Flying robot adalah ATXMega dengan alasan mikrokontroler ini mempunyai performansi yang sangat baik diantara keluarga AVR yang lain.



Gbr 15. Blok Diagram Hubungan Mikrokontroler dengan Motor DC

Dua buah motor DC yang digunakan, Motor DC 1 berada didepan dengan diameter agak besar sedangkan motor DC 2 terletak pada bagian belakang yang menentukan arah maju ataupun arah mundur.

## IV. KESIMPULAN

1. Dapat didesain Flying robot berdasarkan prinsip helikopter (*Auto pilot*) dengan mempertimbangkan keseimbangan rangka robot.
2. Dalam mendesain Flying robot, digunakan mikrokontroler ATXMega karena mempunyai respon yang baik dan proses algoritma yang cepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- ATMEL. 2010. XMEGA A1 Microcontroller.
- Herdawatie. 2005. Modelling and control of a balancing robot using digital state space approach. thesis. Faculty of Electrical Engineering Universiti Teknologi Malaysia
- Sumardi. 2008. Rancang Bangun Robot Pengikut Garis Dan Pendeteksi Halangan Menggunakan Mikrokontroler At89s51. Transmisi, Jurnal Teknik Elektro, Jilid 10, Nomor 3, September 2008, hlm 126-130
- Syafiq, Syariful. 2007. The development of autopilot system for an unmanned aerial vehicle (uav) helicopter model. Thesis. Faculty of mechanical engineering. Universiti Teknologi Malaysia
- Trianto. 2009. Implementasi Mikrokontroler Avr Untuk Pengenalan Audio Pada Frekuensi Rendah. Electrical Engineering, RSE 629.89 Tri i, 2008
- Taufik, rahmat. 2008. Rancang bangun simulator kendali lampu lalu lintas dengan logika fuzzy berbasis mikrokontroler. Seminar nasional iv sdm teknologi nuklir yogyakarta, 25-26 agustus 2008 SSN 1978-0176
- Zainuddin. 2006. Perencanaan dan pembuatan alat pengontrol keadaan suhu dan tingkat kekeruhan air pada kolam ikan menggunakan mikrokontroler AT89C51. Skripsi. Jurusan elektro fakultas teknik universitas muhammadiyah malang

<http://soel.umpo.ac.id/>