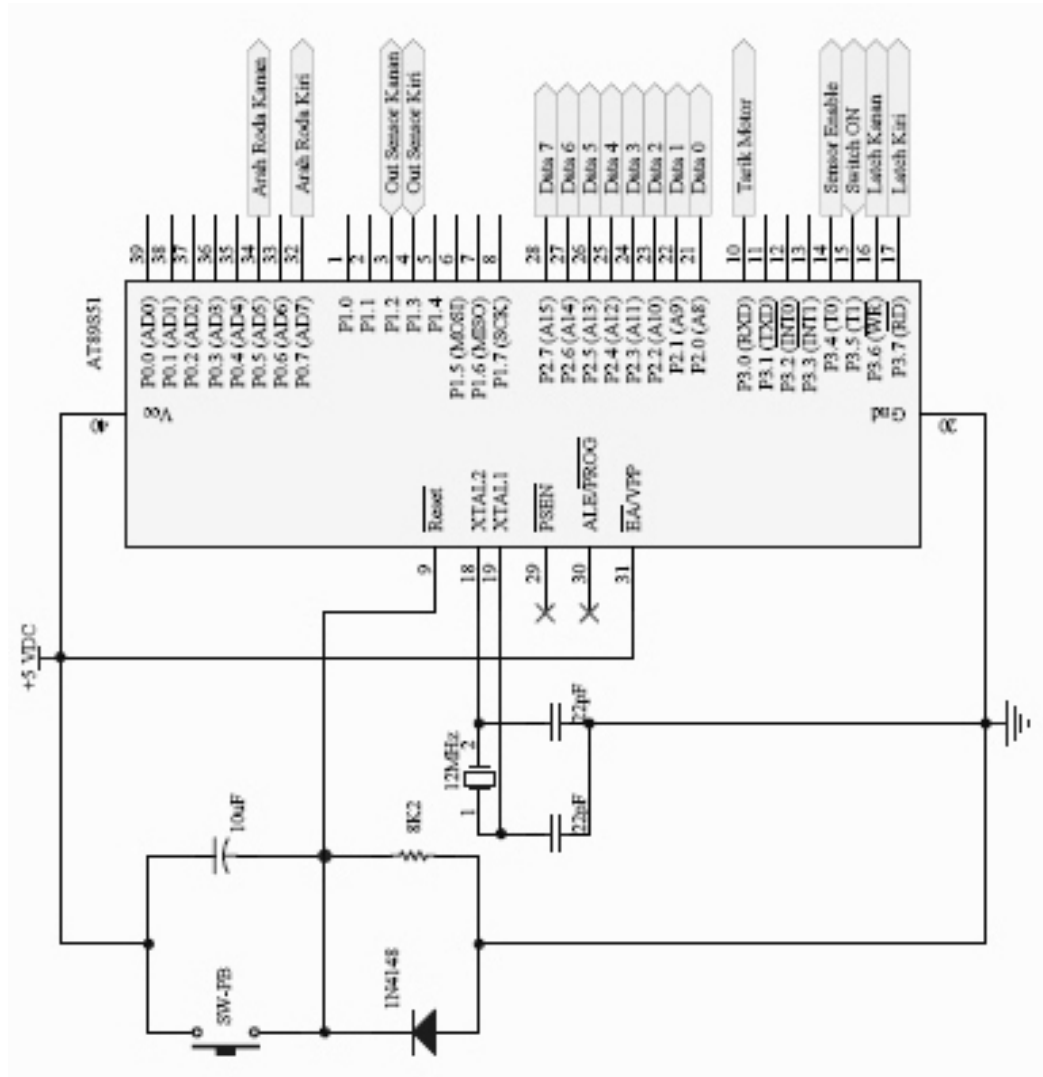
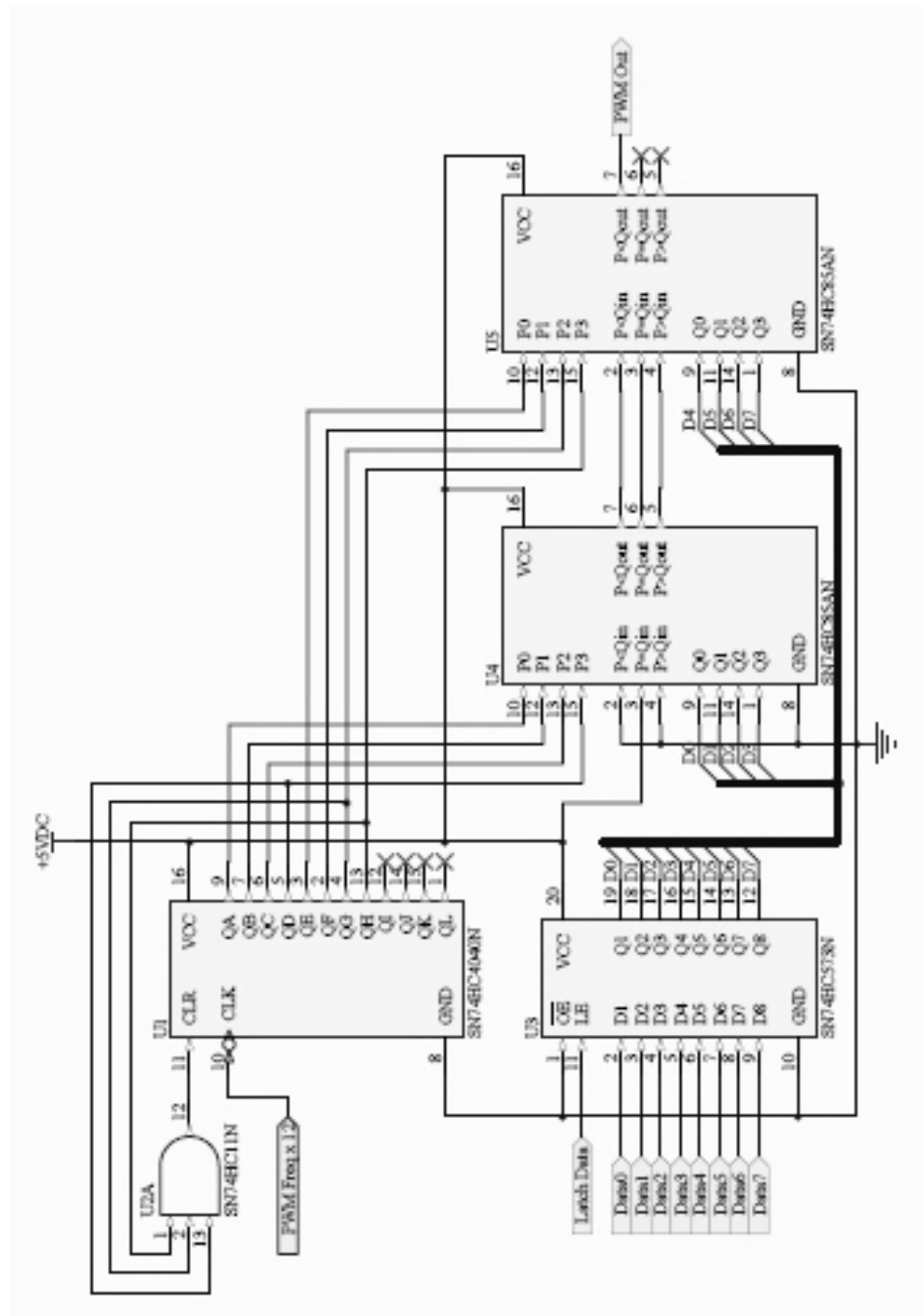


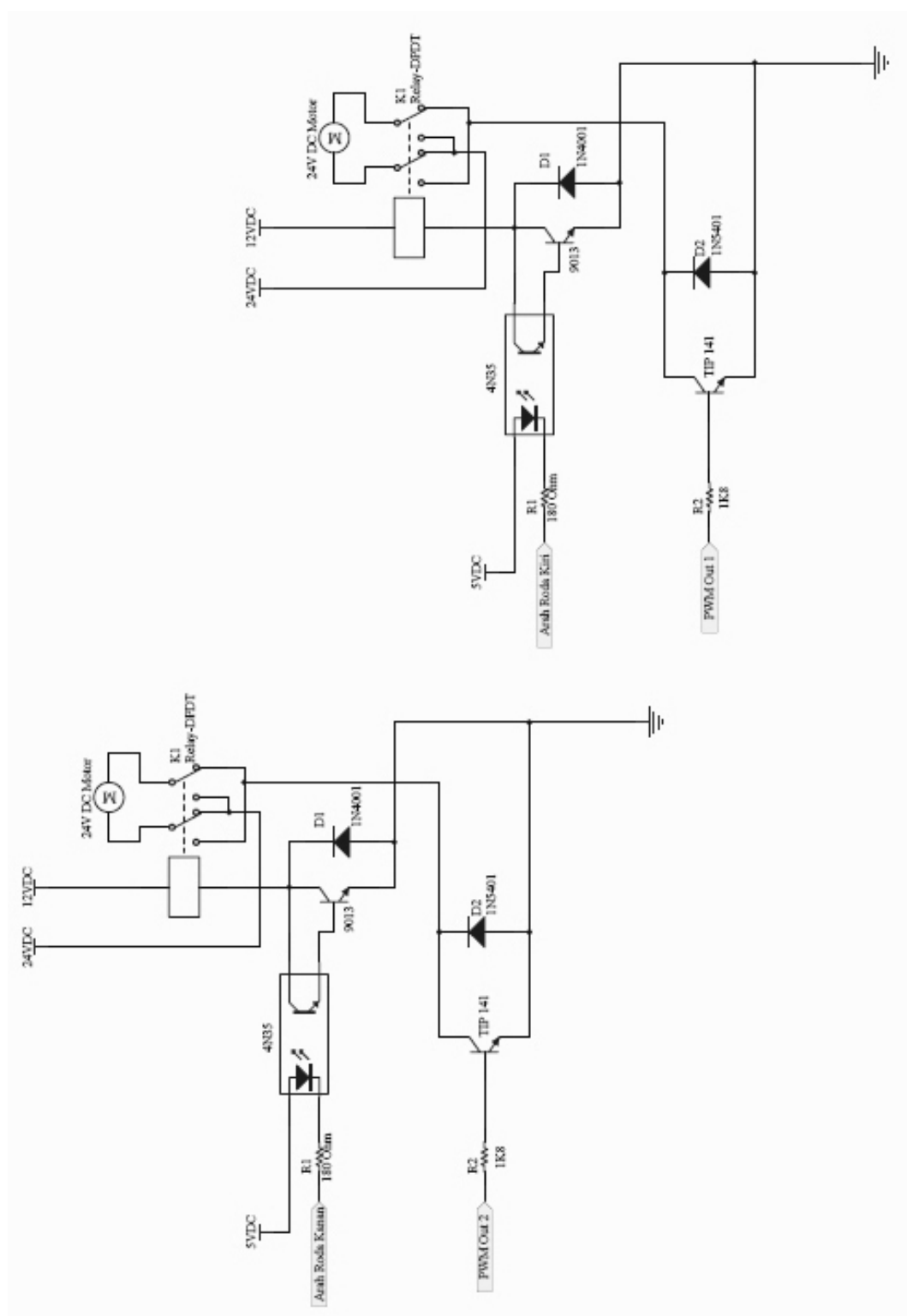
Lampiran 1: Schematic Rangkaian



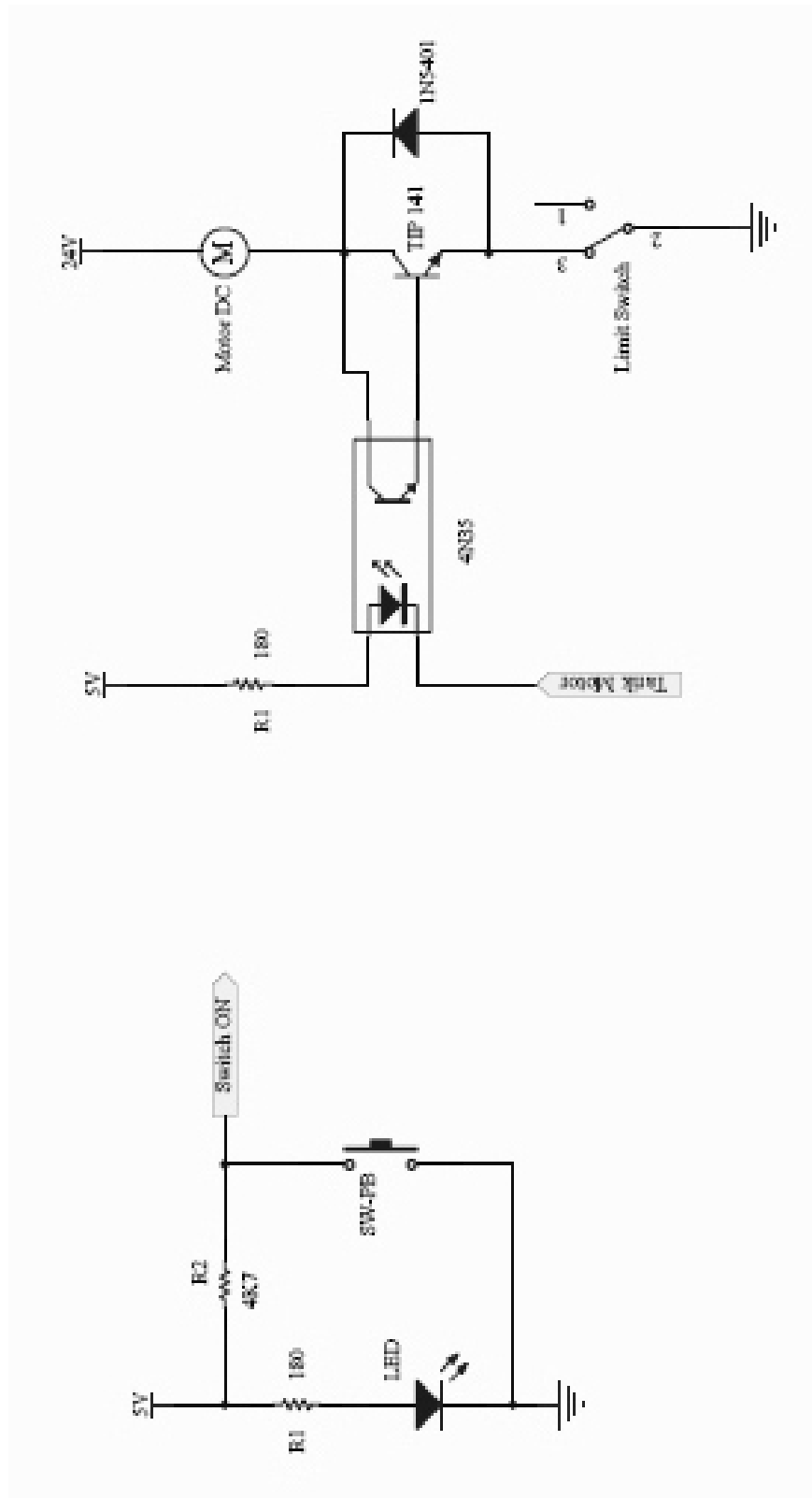
Lampiran 1: Schematic Rangkaian (Lanjutan)



Lampiran 1: Schematic Rangkaian (Lanjutan)



Lampiran 1: *Schematic Rangkaian (Lanjutan)*



Lampiran 2 : Listing Program

```

sw_on      bit p3.5
ski        bit p1.3 ;putih = low
ska        bit p1.2 ;putih = low
le_ka      bit p3.6 ;573-2 ==> 0 = latch
le_ki      bit p3.7 ;573-3 ==> 0 = latch
sensor_en  bit p3.4 ;573-1 ==> 0 = input keluar ke mikro
rki        bit p0.7 ;arah roda kiri  1 ==> maju    0 ==> mundur
rka        bit p0.5 ;arah roda kanan
tarikmotor bit p3.0 ;control motor penarik ==> 0 = tarik
pwm        equ p2
fl         bit psw.1

```

```

org 0h
ajmp start

```

```

org 0Bh
djnz r6,NextT0

```

```

setb le_ka
mov pwm,#0
clr le_ka
setb le_ki
mov pwm,#0
clr le_ki
setb rki
setb rka
clr tarikmotor

```

```

setb sw_on

```

```

ajmp $

```

NextT0:

```

MOV   TH0,#3Ch
MOV   TL0,#0B0h
clr TF0
setb TR0
reti

```

start:

```

mov   TMOD,#11h

```

```

mov r6,#13
MOV   TH0,#3Ch
MOV   TL0,#0B0h

```

```

setb  tarikmotor
clr   sensor_en

```

```

setb le_ka
setb le_ka
mov pwm,#0
clr le_ka
clr le_ki
setb rki

```

Lampiran 2 : Listing Program (Lanjutan)

```

setb rka

mov r7,#5
mov p1,#0ffh
clr f0
clr f1

check:
mov dptr,#table

mov TH1,#0B1h
mov TL1,#1Ch
setb TR1
jnb TF1,$
clr TF1

mov a,p1
rrc a
anl a,#06h
jb sw_on,$
jmp @a+dptr

cstop:
clr sw_on
jnb f0,check
clr f0
djnz r7,check

step1:
jb f1,stop
mov TH1,#0B1h
mov TL1,#1Ch
setb TR1
jnb TF1,$
clr TF1
jnb ski,step1

putarkanan:
setb le_ka
mov pwm,#100
clr le_ka
setb le_ki
mov pwm,#180
clr le_ki
setb rki
clr rka

step2:
mov TH1,#0B1h
mov TL1,#1Ch
setb TR1
jnb TF1,$
clr TF1
jb ski,step2

```

Lampiran 2 : Listing Program (Lanjutan)

step3:

```

mov    TH1,#0B1h
mov    TL1,#1Ch
setb   TR1
jnb    TF1,$
clr    TF1
jnb    ski,step3

```

step4:

```

mov    TH1,#0B1h
mov    TL1,#1Ch
setb   TR1
jnb    TF1,$
clr    TF1
jb    ska,step4

```

step5:

```

mov    TH1,#0B1h
mov    TL1,#1Ch
setb   TR1
jnb    TF1,$
clr    TF1
jnb    ska,step5

```

```

mov    r7,#2
setb   f1
ajmp   check

```

stop:

```

setb   ET0
setb   EA
setb   TR0
ajmp   check

```

kiri:

```

setb   le_ka
mov    pwm,#180
clr    le_ka
setb   le_ki
mov    pwm,#100
clr    le_ki
setb   rki
setb   rka
clr    sw_on
setb   f0
ajmp   check

```

kanan:

```

setb   le_ka
mov    pwm,#100
clr    le_ka
setb   le_ki
mov    pwm,#180
clr    le_ki
setb   rki
setb   rka

```

Lampiran 2 : Listing Program (Lanjutan)

```
clr sw_on  
setb f0  
ajmp check
```

maju:

```
setb le_ka  
mov pwm,#180  
clr le_ka  
setb le_ki  
mov pwm,#116  
clr le_ki  
setb rki  
setb rka  
clr sw_on  
setb f0  
ajmp check
```

table:

```
ajmp cstop  
ajmp kiri  
ajmp kanan  
ajmp maju
```

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006

The Indonesia Robot Contest 2006 Jakarta

THEME & RULES

Oktober, 2005

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)**Indonesia Robot Contest**3rd-4th June 2006

Road to

ABU ROBOT CONTEST 2006**Building the World's Tallest Twin Tower****Kuala Lumpur, Malaysia**

The 88-storey 452m high PETRONAS Twin Towers (KLCC) is currently the tallest twin towers in the world and the most prominent landmark of Kuala Lumpur City Centre. Located strategically in the heart of vibrant city of Kuala Lumpur, this largely steel and glass structure soon become a must-to-see place for visitors to the city. Interestingly, the two towers are connected by the skybridge for visitors who wish to have a glimpse of Kuala Lumpur from the top.

Its completion in 1995 signifies one of the milestones towards Malaysia achieving Vision 2020. The twin towers house the PETRONAS corporate headquarters and offices. The Suria Mega Shopping Mall is designed as a hub of retail and entertainment. The contemporary offerings of the Dewan Philharmonic add the kaleidoscope of activities of the Twin Towers. Well planned parks, greens and gazebos reflect the possible harmonious balance of nature and steel that design can create.

The main objective of this contest is to simulate the construction of the twin towers and its surrounding by a team of robots using polystyrene builder blocks. The first team to complete one of the twin towers and two 'skybridge' towers thus considered "SIAP" will be the winner. Duration of the game is three minutes.

*" SIAP" is the Malay word for fit or available for action or use

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

Theme and Rules

The aim of this contest is to design and build a team of robots comprising manual and automatic machines, to compete according to the rules set out below.

1. THE GAME FIELD

- (1) Area: 13000mm×13000mm in a square form.
- (2) The floor of the game field shall be made of 2 mm thick vinyl sheeting. The surface of the sheets shall be joined by non-shiny vinyl tape.
- (3) The game field is surrounded by a wooden fence 100mm high and 30mm thick.
- (4) The game field consists of Manual Area and Automatic Area. The Automatic Area is divided into FOUR zones namely Highway Zone, Building Site Zone, No Entry Zone and Tower Zone.
- (5) Automatic Area
 - a. Automatic area is shown as dark green in the attached diagram.
 - b. **Automatic Machine Start Zone** for each team, 1000mm X 1000mm is located in the Automatic Area as shown in the layout.
 - c. Only Automatic Machine(s) may be operated in the Automatic Area. The 30mm-wide white guidelines are marked on Automatic Area.
 - d. **Automatic Machine Start Zone** is connected to **the Building Site Zone via highway zone.**
 - e. The **Building Site Zone** is located in the middle of Automatic Area. Blue tower, Red tower and three skybridge towers are located in this zone.
 - f. **Tower Zone** for each team is located at each end of the Building Site Zone, and Blue Tower and Red Tower are located in each of its zones. Tower zone and its above surface surrounding each tower is exclusively for own automatic and manual machines only.
 - g. Blue Tower and Red Tower each has a metal base round plate of 500mm diameter and 50mm thick. A hollow pipe of 100mm in diameter and 2950mm high is screwed to the lower pole of the metal base plate. A polystyrene block representing apex of the tower is fixed at the top part. Please see the drawing for details.
 - h. Tower zone and its above surface surrounding each tower is exclusively for own automatic and manual machines only.
 - i. Three **Skybridge towers** have similar base diameter of the two towers but supported by 300mm high acrylic cylinder thus giving the overall skybridge tower height of 1000mm. Details of the layout are in the attached floor plan.
 - j. The No Entry Zone separates the highway zone and the building site zone. Both automatic and manual machine can neither enter nor touch inside and above this zone. There are two No-entry zones.

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

- k. Adjacent to the No-Entry zones are the one point scoring bins. Each bin measures 1000mm x 1500mm. Only automatic machine are allowed to either place or pick the builder blocks inside these scoring bins.
- (6) Manual Area
- a. The Manual Area surrounds the Automatic Area.
 - b. **Builder Blocks Stocking Areas** for both teams are located at the corner of the game field. There are seven builder blocks arranged in a stack of three and two stacks of two. Building Blocks Stocking Area and its above space is exclusively for own team's machine only.
 - c. **Manual Machine Start Zone** sized 1000mm X 1000mm in square form is located at the side of Manual Zone. Two Start Zones for both teams are set in the left and right of the manual zone.
 - d. Refer to the attached floor plan layout for details of the arrangement for the Manual Area.

2. TEAM MEMBERS

- (1) Each team shall be comprised of four members (three students and one instructor) from the same university, polytechnic or college. However, only the three students are permitted to enter the game field.
- (2) Team members must be enrolled in their University/Polytechnic at the time of the international contest. Exceptions are allowed for those who were enrolled in a University/Polytechnic at the time of the domestic contest.
- (3) Postgraduates are not qualified.

3. MACHINES

Each team must design and construct either or both handmade Manual Machine and Automatic Machine(s) to compete in the contest. There is no restriction on the number of Automatic Machine(s) but ONLY ONE Manual Machine is allowed for each team.

(1) Manual Machine

- a. The Manual Machine has to be operated via remote control using a cable connected to it or remote control using infrared rays, visible rays or sound waves. Radio wave remote controls are not allowed. Operators are not allowed to ride on the machine.
- b. When operating via cable, the connecting point of the cable to the machine must have the height of 1000mm from the ground or higher. Also, the length of the cable from the Manual Machine to the control box must not exceed 3000mm.

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

- c. Team members are not allowed to touch the Manual Machine once the game begins.
- d. Manual machines are permitted to enter the manual zone and own tower zone only. They can touch the floor and space above it. Manual machine are not allowed to enter or extend its part into other areas such as Highway zone, Building site zone, Scoring bin and opponent tower zone.
- e. Manual machines are not allowed to touch opponent's builder block.
- f. In the interest of fair play and competitive spirit the referee will decide on the 'right of way' for manual machine.

(2) Automatic Machine(s)

- a. Automatic Machine(s) have to be autonomous.
- b. Everything separate from an Automatic Machine is considered as another automatic machine, so it must work as an automatic machine too.
- c. Before the game begins, maximum of 6 builder blocks for each team can be preloaded into Automatic Machines.
- d. Each Automatic Machine must be started by one operation.
- e. Automatic Machines are allowed to go into any zones except the opponent's tower zone and No entry Zone.
- f. After a game begins, all Automatic Machines may be started one by one, but all start actions must finish in 20 seconds, then team members responsible for starting the machines must leave the game field and stand outside the game field's wooden fence immediately. Automatic Machines that do not start in the prescribed period shall be left on the Start Zone.
- g. Once a machine starts, the team members are not allowed to touch the machine.
- h. Automatic machine shall move forward into the building site zones upon starting off.
- i. Automatic machines are allowed to touch opponent's builder block
- j. A team's Automatic Machines are not allowed to communicate with each other in any way.

(3) Method of Control

- a. Only one operator for each team is allowed to control a Manual Machine in the game field.
- b. For Automatic Machine(s), a "Retry" is permitted once per game for each team. After a team calls for "Retry" and referee grants it, any team members are allowed to reset and restart any Automatic Machine(s) from the Start Zone. All restart actions must be finished in 20 seconds, then; the team members responsible for restarting the machine(s) must leave the game field and stand outside the game

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

field's wooden fence immediately. The Automatic Machine operators are allowed to enter the game field only when they start the machines, including during a "retry".

(4) Power Supply

- a. Each team shall prepare its own power supply for all its machines during the games.
- b. Voltage of the machines' electrical power supply must not exceed 24VDC.
- c. Power supply that is considered dangerous or unsuitable by the committee shall not be permitted.

(5) Weight

- a. The sum of total weights of each team's all machines to be used in the game field must not exceed 50kg.
- b. The total weight includes the weight of all power sources, cables, remote controller and other parts of each machine.

(6) Size

- a. The combined total size of all a team's Automatic Machines must fit in the space of 1000mm x 1000mm x 2000mm **excluding the preloaded builder blocks in the Start Zone.**
- b. Once the Automatic Machines leave the Start Zone after the game begins, they may separate, and their form may be changed freely.
- c. The size of the Manual machine shall not exceed 1000 x 1000 x 2500 mm at the start zone.
- d. Once the Manual Machine leaves the Start Zone after the game begins, its size can be changed freely. It may not separate.

4. THE BUILDER BLOCKS

- (1) The builder blocks are made of low density polystyrene of 300mm thick. Each of these blocks is 450mm outside diameter with 200mm slot and weighs $0.5\text{kg} \pm 0.1$. The blocks are coated with emulsion paint red and blue.
- (2) The details are as in the drawing provided.
- (3) Red and blue Builder Blocks are used respectively for the two teams. A team can not use opponent's Building Blocks in any case

5. MATCHES

(1) The Tournament

The contest is played according to the format below:

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

- Preliminary matches : **round robin**
- Quarter-finals : **knock out**
- Semi-finals and final : **knock out**

The organizer may change the format as required.

(2) The Duration of Matches

- a. Matches shall last for three minutes. However, the first team to achieve “**SIAP**” will win the tournaments regardless of the point collected by the opponent. And the match will end immediately.
- b. **SIAP** is achieved when a team has :
 - i. Eight own builder blocks on its own tower AND
 - ii. Own topmost builder blocks of at least two blocks on any two of the ‘skybridge’ towers without touching the own machine.
- c. Setting of the machines shall be completed within one minute after receiving the signal for setting.

(3) Points Awarded

- a. Points are calculated when the match ends.
- b. Any builder blocks stacked on the towers and left in the scoring bins without touching own the machine, gains point(s). Points for each Material are as follows.

i) Manual Scoring Bin	: 1 point
ii) Twin tower	: 1 points
iii) Left or right Skybridge	: 2 points
iv) Middle Skybridge tower	: 5 points
- c. A block is said to have successfully stacked and gains point when its bottom surface is in contact with other block or tower base or acrylic cylinder. No points shall be awarded if a block touches the floor or any part of own robot.
- d. Only the first three builder blocks stacked in each of the Skybridge Towers are considered for Points and ‘SIAP’.

(4) Deciding the Winner

The winner of the match will be decided based on the following conditions.

- a. A team accomplishing “SIAP” wins the match.
- b. In the case that neither of the teams accomplishes “SIAP”, a team that scores more points by adding up all the points after subtracting points for violations wins the match.
- c. In the case of a draw, the winner of the match will be decided by the following rules.
 - The team that scored more builder blocks on the middle skybridge tower wins the match.

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

- The team that scored more points on the right or left sky bridge towers wins the match.
- In the case of no winner being selected by the above order, the judges will decide the winner.

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

6. VIOLATIONS AND DEDUCTION OF POINTS

The following actions will be regarded as violations and 1 point will be deducted for each instance. If 3 points are deducted, the team will be disqualified.

- (1) Manual Machine or its operator touches the floor of outside the Manual Zone.
- (2) Manual Machine extends over into Highway or Building Site Zone.
- (3) Automatic machine and Manual Machine enters opponent tower zone and its space above.
- (4) Manual Machine touches its own team's Automatic Machines.
- (5) Automatic or manual machine enters the No-Entry zone and its space above.
- (6) Automatic machine moves towards the manual zone upon starting off.
- (7) If above (1), (2), (3), (4), (5) and (6) violation continue, 1 point will be deducted for every 5 seconds.

7. DISQUALIFICATION

The following behavior shall be considered for disqualification by the referee. The team could be possibly disqualified.

- (1) Attempting to cause damage to the game field, its equipments, including Materials arrangement in the opponent's building blocks, or the opponent's machines.
- (2) A Manual Machine touching the opponent's Automatic Machine in any zones.
- (3) False start more than once.
Performing any act against the spirit of fair play.
- (4) Any behavior violating the Rule Book.

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

8. SAFETIES

- (1) All machines must be built so that they will not harm the operators, the referees or the audience.
- (2) To ensure safety, when using a laser beam, it must be less than a class 2 laser, and used in a way that will not harm any operators, the referees or the audience.

9. COSTS OF PRODUCTION

The committee shall provide Rp.4.000.000.- as a subsidy for machine construction to each Team.

10. OTHERS

- (1) For any other behavior not specified in the rules, referees are given full authority to make the decision and the decision is final in the event of a dispute.
- (2) Any amendments to the rules will be announced by the Contest Committee.
- (3) All teams are encouraged to decorate their machines with their University symbols.
- (4) Only handmade machines are allowed in the contest.

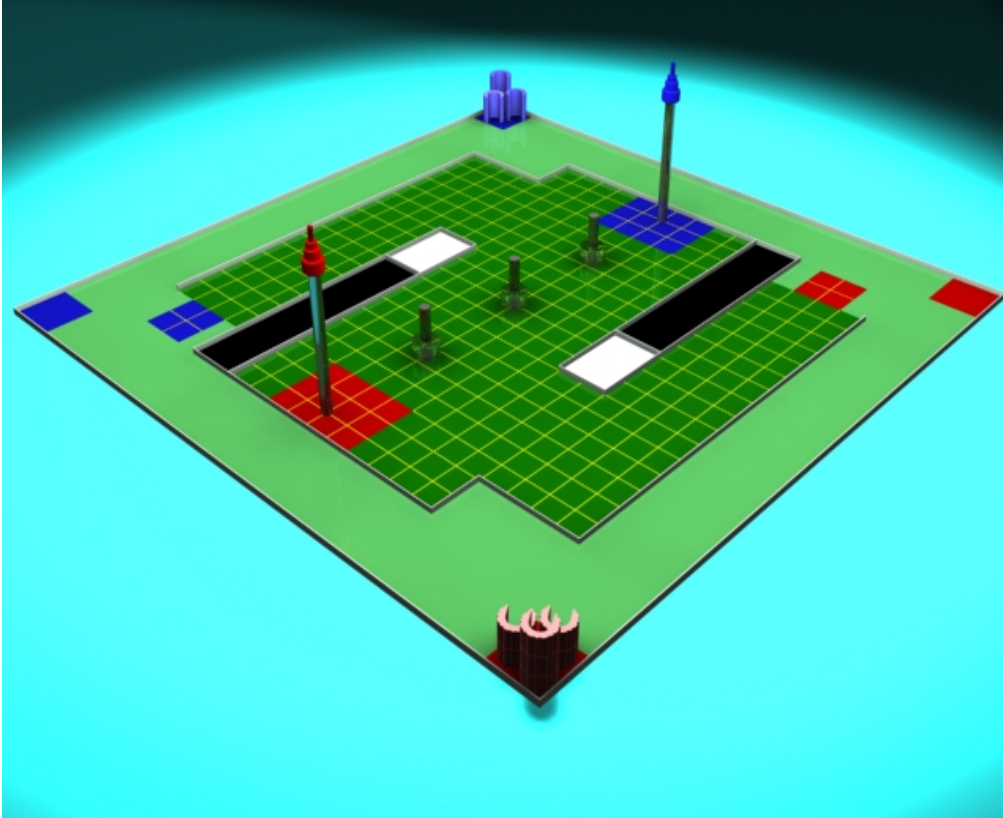
11. AWARDS

Prizes shall include awards for the winners, runner-ups, best technology, best idea and best artistic design and ABU Robocon award.

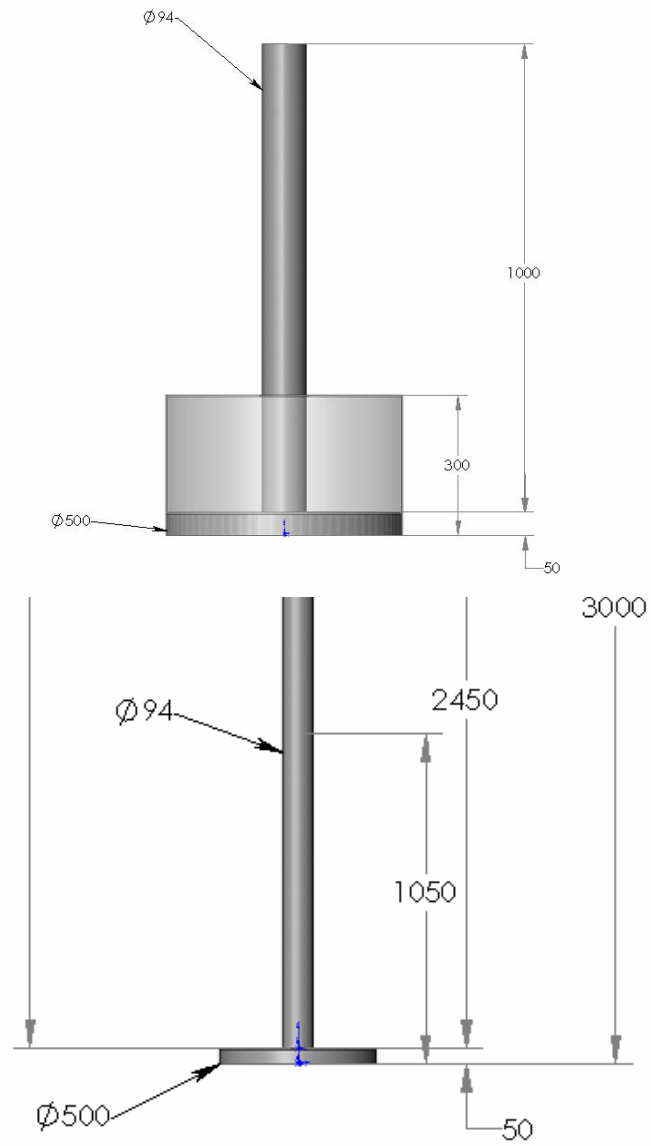
12. NOTICE ON MACHINE DESIGN AND CONSTRUCTION

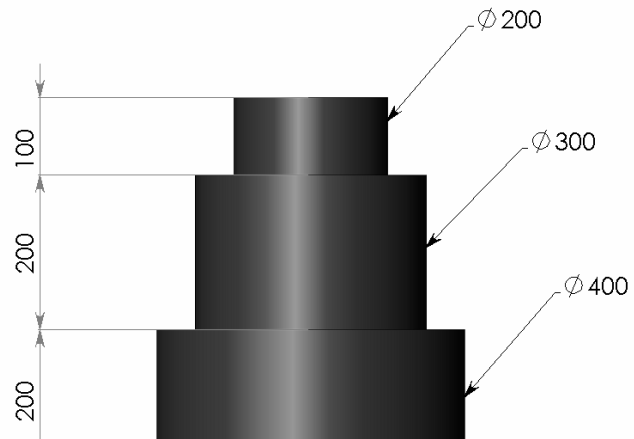
Followings are the points to be kept in mind when constructing machines. In every case, sufficient attention must be paid to avoid possible danger.

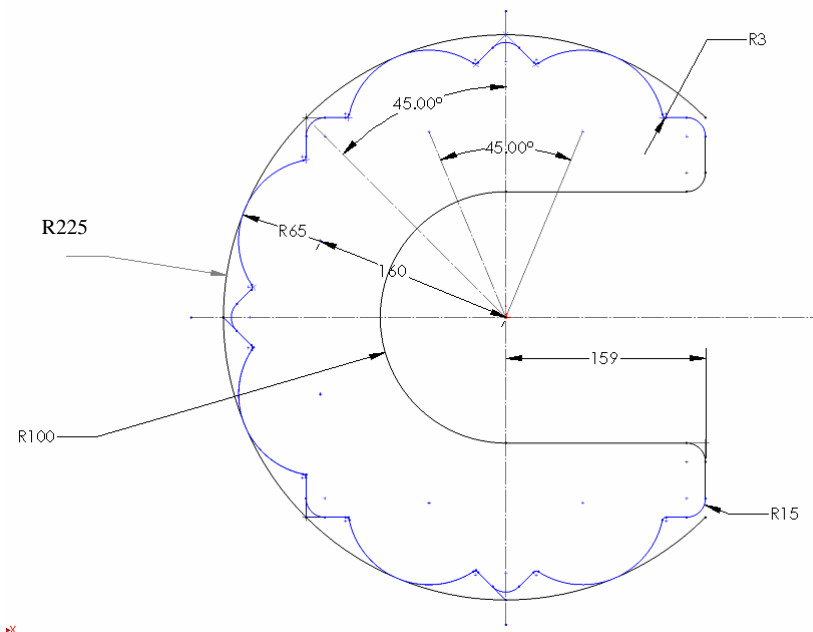
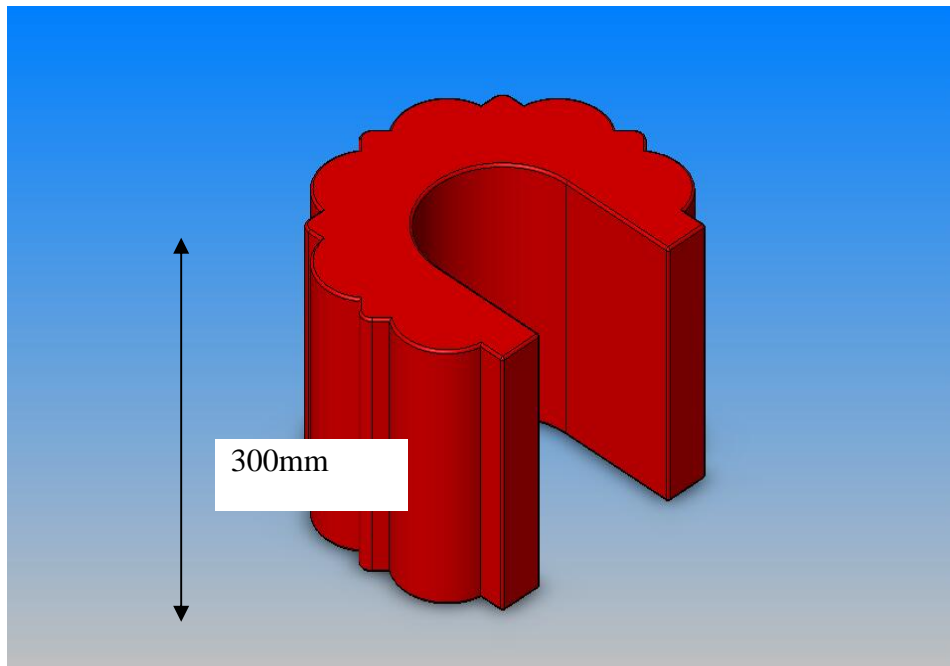
- (1) Each team shall avoid machines damaging the game field or its equipments.
- (2) For official supplementary information on the contest rules, the Contest Committee will release FAQ (Frequently Asked Questions).

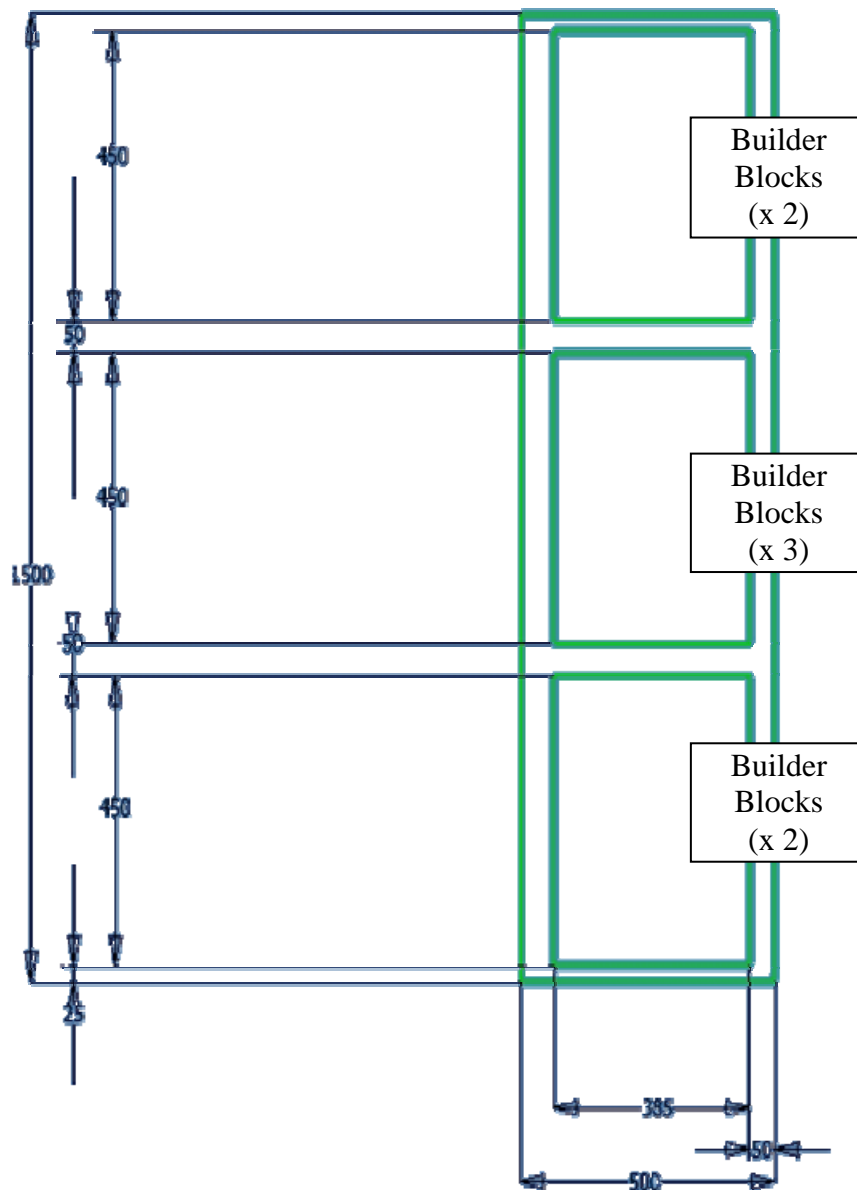
Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)**FIG 1: 3D VIEW OF THE GAME FIELD**

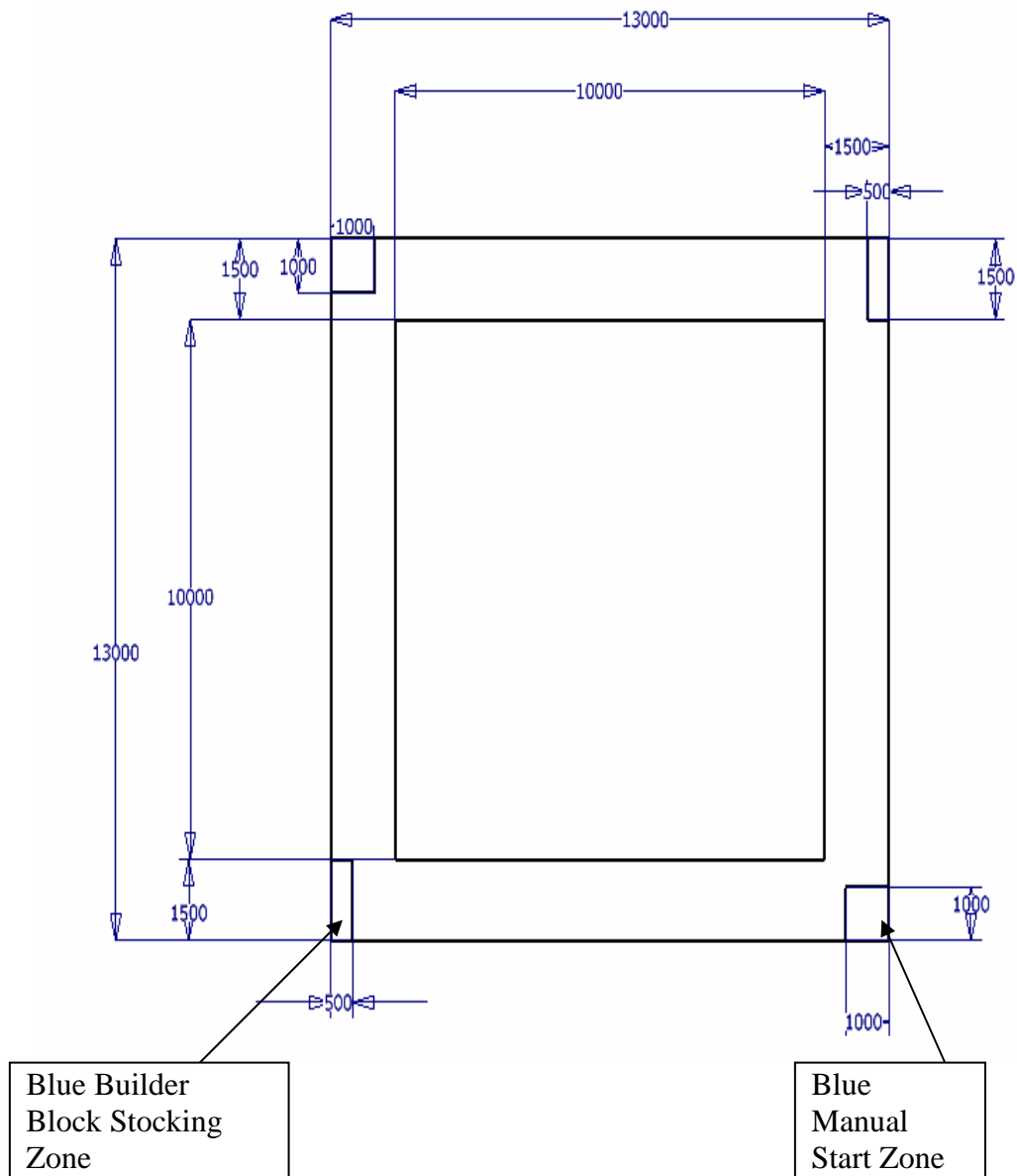
Note: For Builder Blocks layout please refer to the sketch provided in Figure 6 & 7

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)**FIG 5: THE BUILDER BLOCK**

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)**FIG 6: THE BUILDER BLOCK STOCKING AREA**

Lampiran 3 : Peraturan KRI 2006 (Lanjutan)**FIG 7: THE BUILDER BLOCK STOCKING AREA**

Lampiran 4 : Foto Robot

Lampiran 5 : Proposal Tugas Akhir

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
 FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 UNIVERSITAS KRISTEN PETRA
 SURABAYA

USULAN TUGAS AKHIR

Nama : Eric Noegroho
 NRP : 23402050
 Bidang Studi : Elektronika
 Judul Tugas Akhir : Robot Otomatis Pembangun Menara
 Pembimbing I : Hany Ferdinando S.T.,M.Sc.
 Pembimbing II : Handry Khoswanto S.T.
 Dilaksanakan : Semester Genap 2005 / 2006

Surabaya, 17 Januari 2006

Yang mengusulkan,



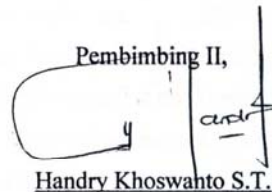
Eric Noegroho

Menyetujui :

Pembimbing I,

Hany Ferdinando S.T.,M.Sc.

Pembimbing II,



Handry Khoswanto S.T.

Mengetahui :

Koordinator Tugas Akhir,

Petrus Santosa S.T., M.Sc.

PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Judul Tugas Akhir

Robot Otomatis Pembangun Menara

2. Latar belakang masalah

Dewasa ini, perkembangan dunia elektronika sangat pesat sekali. Hal ini merupakan imbas dari tuntutan keadaan dimana suatu proses akan lebih mudah dilakukan apabila suatu sistem bekerja secara otomatis. Ketika suatu proses otomatis dibutuhkan, maka salah satu alternatifnya ialah dengan memanfaatkan robot.

Robot bukanlah suatu hal yang baru ketika membahas tentang teknologi elektronika. Robot digunakan oleh berbagai negara di dunia untuk membantu pekerjaan manusia, tak terkecuali di Indonesia. Cukup banyak kegiatan di Indonesia yang menggunakan robot, namun sampai saat ini lingkungannya masih terbatas di bidang industri.

Robot merupakan suatu alat yang berguna dalam membantu manusia, karenanya banyak orang mulai berlomba-lomba membuat robot. Salah satu contoh kegiatan yang memfasilitasi kegemaran manusia untuk membuat robot ialah Kontes Robot Indonesia. Kegiatan ini diadakan setiap tahun dengan tema yang berbeda dimana robot manual dan otomatis yang dilombakan ditujukan untuk mencapai suatu target dengan cepat dan tepat. Kontes Robot Indonesia 2006 kali ini diadakan di Jakarta dengan tema “Membangun Menara Cita-Cita Bangsa Setinggi-tingginya”. Penulis berencana untuk mengikuti lomba ini dan membuat robot otomatis dimana robot tersebut akan dapat membangun menara dengan menempatkan beberapa *builder block* pada tiang yang ada.

Pada Kontes Robot Indonesia 2006, robot dinyatakan memenangkan pertandingan apabila robot dapat mencapai kondisi “SIAP” atau dapat mengumpulkan *point* lebih banyak daripada *point* yang dikumpulkan robot lawan. Kriteria siap terjadi apabila *twin tower* terisi penuh (8 *builder block*) dan *skybridge tower* tengah serta *skybridge tower* pinggir juga terisi 2 atau 3 *builder block* (dimana *builder block* paling atas ialah *builder block* milik robot tersebut).

Builder block ialah suatu benda yang harus dipasangkan pada tiang menara yang ada. Dengan dipasangnya *builder block* pada tiang, maka menara akan terbentuk. Robot manual hanya dapat memasang 7 *builder block* yang disediakan di *builder block stocking zone* pada *twin tower*, padahal untuk mengejar “SIAP” dibutuhkan 8 *builder block* pada *twin tower*. Oleh karena itu, robot otomatis juga harus memasang 1 *builder block* lagi ke *twin tower* tersebut kemudian memasangkan *builder block* ke *skybridge tower* tengah dan pinggir.

3. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dibuat beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara untuk mengatur gerakan robot sampai robot tersebut tiba di tiang menara yang benar.
2. Bagaimana cara membuat sensor yang baik dan menempatkannya pada robot sehingga robot dapat mendeteksi posisi serta keadaan saat itu.
3. Bagaimana cara kerja *microcontroller* ketika menerima data dari sensor-sensor dan mengirim data ke motor agar robot dapat bergerak sesuai dengan inputan data dari sensor.
4. Bagaimana mengontrol gerak dan kecepatan motor dengan menggunakan metode PWM.
5. Bagaimana cara robot menempatkan *builder block* pada tiang menara.

Robot otomatis yang akan dibuat ini berjumlah 2 buah dimana kedua robot tersebut mempunyai tujuan yang berlainan. Berikut ini adalah spesifikasi untuk masing-masing robot.

- Robot Otomatis 1

Robot yang direncanakan ini berukuran (900x450x1300)mm baik pada saat start maupun saat berjalan. Robot tidak dapat menambah dimensi ukurannya. Robot otomatis pertama ini berfungsi untuk memasang 3 *builder block* pada *skybridge tower* tengah. Robot akan berjalan secepat mungkin untuk mencapai *skybridge tower* tengah dan memasang 3 *builder block* sehingga lawan tidak

akan dapat lagi memasang *builder block*nya pada skybridge tengah tersebut. Bahan-bahan yang akan digunakan terdiri dari:

- aluminium untuk rangka
- *fiber* untuk wadah *builder block*
- plat besi untuk alas wadah *builder block* (dihubungkan dengan tali ke sebuah motor DC)
- 2 buah motor DC untuk roda
- 2 buah roda kendali
- 2 buah roda bebas
- 1 buah motor DC untuk menarik plat
- 4 buah sensor garis *infra red*
- *microcontroller* sebagai otak sistem
- H-bridge
- 2 buah *accu* 12 volt (sebagai power supply)

Robot otomatis 1 ini mempunyai wadah dari *fiber* untuk menampung 3 *builder block*. Bentuk wadah *fiber* ini mengikuti bentuk dari *builder block*. Di bagian bawah dari wadah *fiber* tersebut, terdapat sebuah plat besi untuk alasnya dimana plat ini diberi tali yang dihubungkan dengan sebuah motor DC. Jika motor DC tersebut berputar, maka tali akan terlilit dan secara otomatis akan menarik plat besi tersebut ke arah badan robot. Jika hal itu terjadi, maka wadah *fiber* tidak akan mempunyai alas sehingga 3 *builder block* yang ada akan jatuh ke bawah. Dengan mekanisme inilah robot ini akan dapat meletakkan 3 *builder block* pada *skybridge tower* tengah.

Roda yang digunakan pada robot ini berjumlah 4 buah dimana 2 roda merupakan roda bebas dan 2 roda lainnya merupakan roda kendali. Roda kendali ini berukuran lebih besar dari roda bebas dan masing-masing roda kendali tersebut dihubungkan ke sebuah motor DC.

Semua motor DC yang digunakan pada robot otomatis 1 ini masing-masing dihubungkan dengan rangkaian elektronika H-bridge sehingga arah putaran motor dapat diatur oleh *microcontroller*. Untuk dapat berjalan dengan arah yang benar, maka robot ini dilengkapi dengan 4 buah sensor *infra red* yang dapat mendeteksi garis putih. Output sensor *infra red* ini akan

dihubungkan ke *microcontroller* sehingga *microcontroller* dapat menghitung berapa garis putih yang telah dilewati oleh robot. *Microcontroller* akan berfungsi sebagai otak dan akan mengatur arah putaran motor DC dari H-bridge yang terpasang ke motor DC tersebut berdasarkan jumlah garis yang telah dilewati robot. Jadi misalkan robot sudah melalui beberapa garis (sesuai keinginan dari *programmer*), maka robot akan melakukan langkah selanjutnya (misalkan berputar 90° searah jarum jam atau menarik alas plat besi). Dengan cara seperti itu, maka robot dapat berjalan ke arah *skybridge tower* tengah dengan benar dan melakukan pemasangan *builder block* dengan benar pula.

Robot ini menggunakan *microcontroller* yang difungsikan sebagai otak dari sistem. *Microcontroller* akan mendapatkan inputan data dari sensor garis *infra red* dan juga dapat memberikan output logika untuk mengontrol H-bridge yang ada sehingga motor DC dapat berjalan sesuai dengan keinginan. Secara tidak langsung, menjalankan robot dan menarik alas plat merupakan tugas dari *microcontroller*.

- Robot Otomatis 2

Robot yang direncanakan ini berukuran (900x450x1000)mm baik pada saat start maupun saat berjalan. Robot tidak dapat menambah dimensi ukurannya. Robot otomatis kedua ini berfungsi untuk memasang 1 *builder block* bagian bawah pada *twin tower* di *tower zone* dan kemudian memasang 2 *builder block* pada *skybridge tower* pinggir yang paling dekat dengan *tower zone*. Robot ini dilengkapi dengan plat penutup diatas ruang dimana tersimpan 2 *builder block*. Plat penutup tersebut dihubungkan dengan tali ke motor DC. Dengan mekanisme itu, lawan tidak akan bisa meletakkan *builder block*nya diatas 2 *builder block* robot ini karena motor DC akan aktif dan menarik plat penutup itu sehingga *builder block* lawan terlempar dari *skybridge tower*.

Bahan-bahan yang akan digunakan terdiri dari:

- aluminium untuk rangka
- *fiber* untuk wadah *builder block*
- 2 buah plat besi untuk alas *builder block* (masing-masing dihubungkan dengan tali ke motor DC)

- 1 buah plat besi untuk penutup atas wadah *builder block* (dihubungkan dengan tali ke sebuah motor DC)
- 2 buah motor DC untuk roda
- 2 buah roda kendali
- 2 buah roda bebas
- 3 buah motor DC untuk menarik plat
- 4 buah sensor garis *infra red*
- *limit switch* sebagai sensor tekanan
- *microcontroller* sebagai otak sistem
- H-bridge
- 2 buah *accu* 12 volt (sebagai power supply)

Robot otomatis 2 ini mempunyai wadah dari *fiber* untuk menampung *builder block* seperti yang ada pada robot otomatis 1. Bedanya, pada wadah *fiber* ini terdapat 3 plat besi yang membagi wadah tersebut menjadi 2 ruang. Ruang bawah diisi dengan 1 buah *builder block* dan ruang atas diisi dengan 2 buah *builder block*. Masing-masing plat besi dihubungkan dengan tali ke sebuah motor DC. Robot akan berjalan dahulu ke arah *twin tower* untuk meletakkan satu *builder block* paling bawah. *Builder block* itu akan dapat terpasang pada *twin tower* dengan cara mengaktifkan motor DC yang terhubung dengan plat besi bawah sehingga *builder block* akan jatuh karena tidak ada alas yang menopangnya.

Sisa 2 *builder block* akan dipasangkan pada *skybridge tower* pinggir yang dekat dengan *twin tower* dengan cara mengaktifkan motor DC yang terhubung dengan plat besi tengah sehingga *builder block* akan jatuh ke *skybridge tower* tersebut karena tidak ada alas pada wadah *fiber* tersebut. Plat besi paling atas akan berfungsi untuk menudungi 2 *builder block* yang telah terpasang pada *skybridge tower* pinggir. Dibawahnya dipasang sebuah *limit switch* yang letaknya diatur sedemikian rupa sehingga jika adanya *builder block* lawan yang diletakkan di atas plat besi atas (*limit switch* tertekan), maka motor yang terhubung pada plat besi atas akan aktif dan plat besi tersebut akan bergerak ke atas serta melemparkan *builder block* lawan.

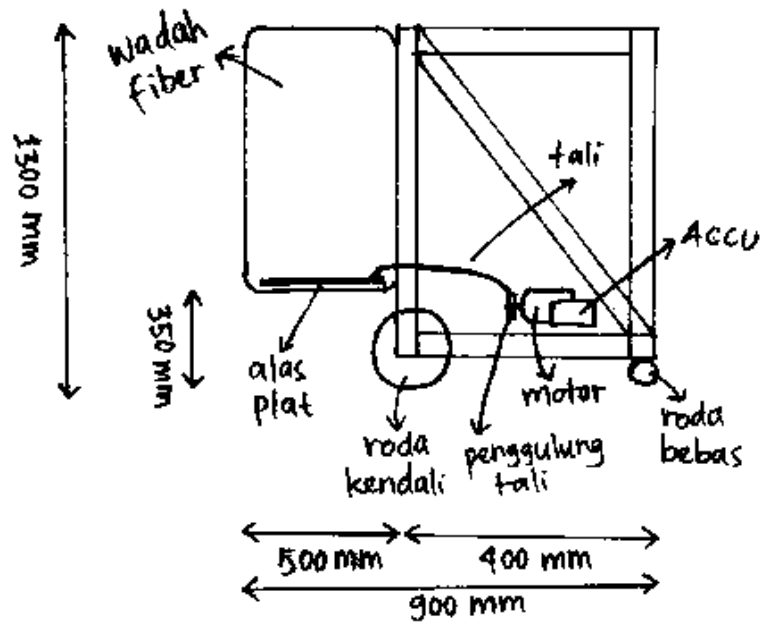
Roda yang digunakan pada robot ini berjumlah 4 buah dimana 2 roda merupakan roda bebas dan 2 roda lainnya merupakan roda kendali. Roda kendali ini berukuran lebih besar dari roda bebas dan masing-masing roda kendali tersebut dihubungkan ke sebuah motor DC.

Semua motor DC yang digunakan pada robot otomatis 2 ini masing-masing dihubungkan dengan rangkaian elektronika H-bridge sehingga arah putaran motor dapat diatur oleh *microcontroller*. Untuk dapat berjalan dengan arah yang benar, maka robot ini dilengkapi dengan 4 buah sensor *infra red* yang dapat mendeteksi garis putih. Output sensor *infra red* ini akan dihubungkan ke *microcontroller* sehingga *microcontroller* dapat menghitung berapa garis putih yang telah dilewati oleh robot. Selain sensor *infra red*, input yang didapat oleh *microcontroller* juga berasal dari *limit switch*. *Microcontroller* akan berfungsi sebagai otak dan akan mengatur arah putaran motor DC dari H-bridge yang terpasang ke motor DC tersebut berdasarkan jumlah garis yang telah dilewati robot. Jadi misalkan robot sudah melalui beberapa garis (sesuai keinginan dari *programmer*), maka robot akan melakukan langkah selanjutnya (misalkan berputar 90° searah jarum jam atau menarik sebuah plat besi). Dengan cara seperti itu, maka robot dapat berjalan ke arah *twin tower* dan *skybridge tower* pinggir dengan benar serta melakukan mekanisme pemasangan *builder block* dengan benar pula.

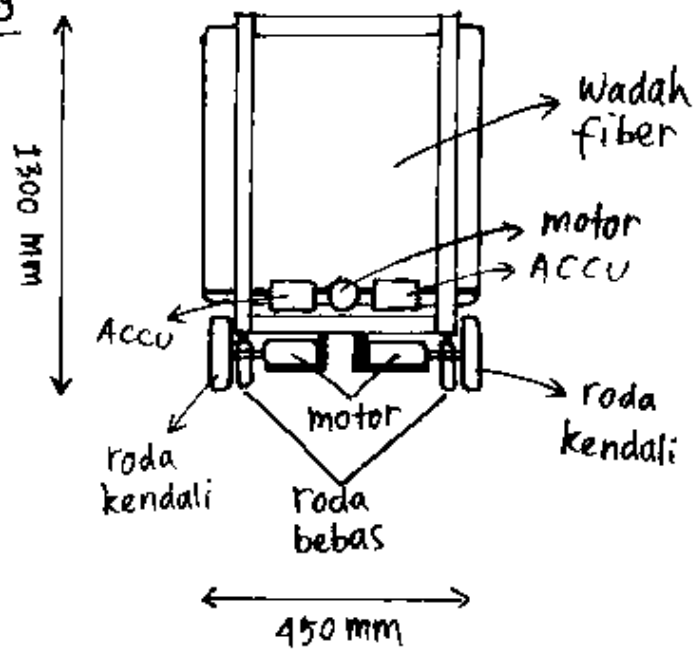
Robot ini menggunakan *microcontroller* yang difungsikan sebagai otak dari sistem. *Microcontroller* akan mendapatkan inputan data dari sensor garis *infra red* dan sensor tekanan *limit switch* serta juga dapat memberikan output logika untuk mengontrol H-bridge yang ada sehingga motor DC dapat berjalan sesuai dengan keinginan.

ROBOT OTOMATIS 1 <900x450x1300>

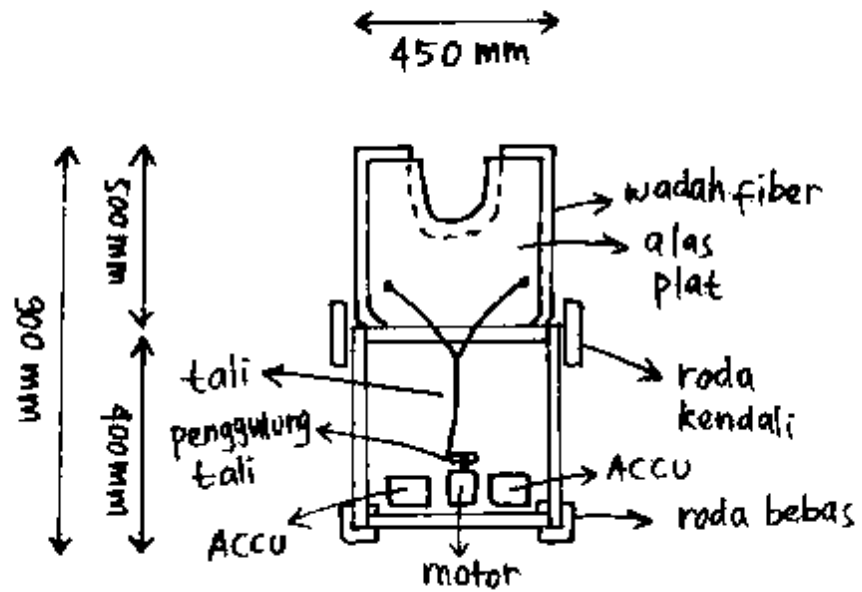
Samping



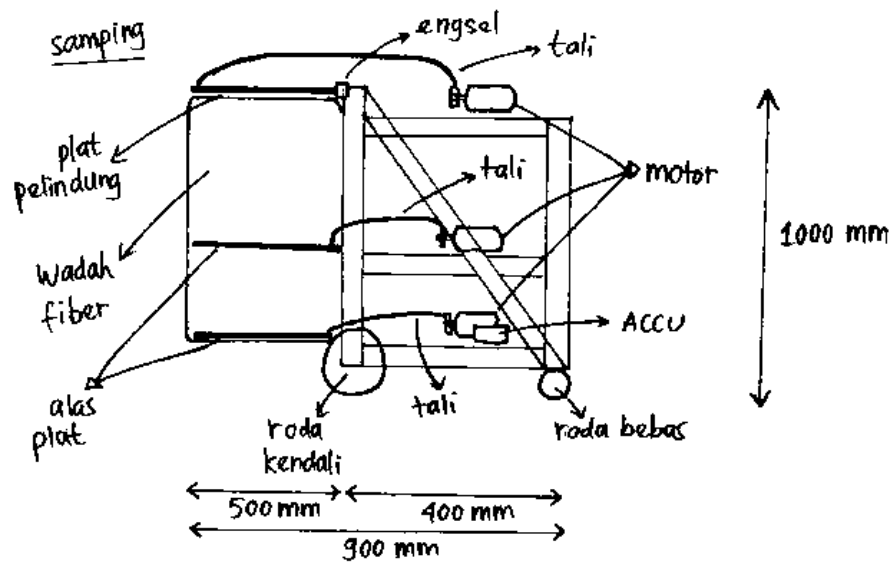
belakang

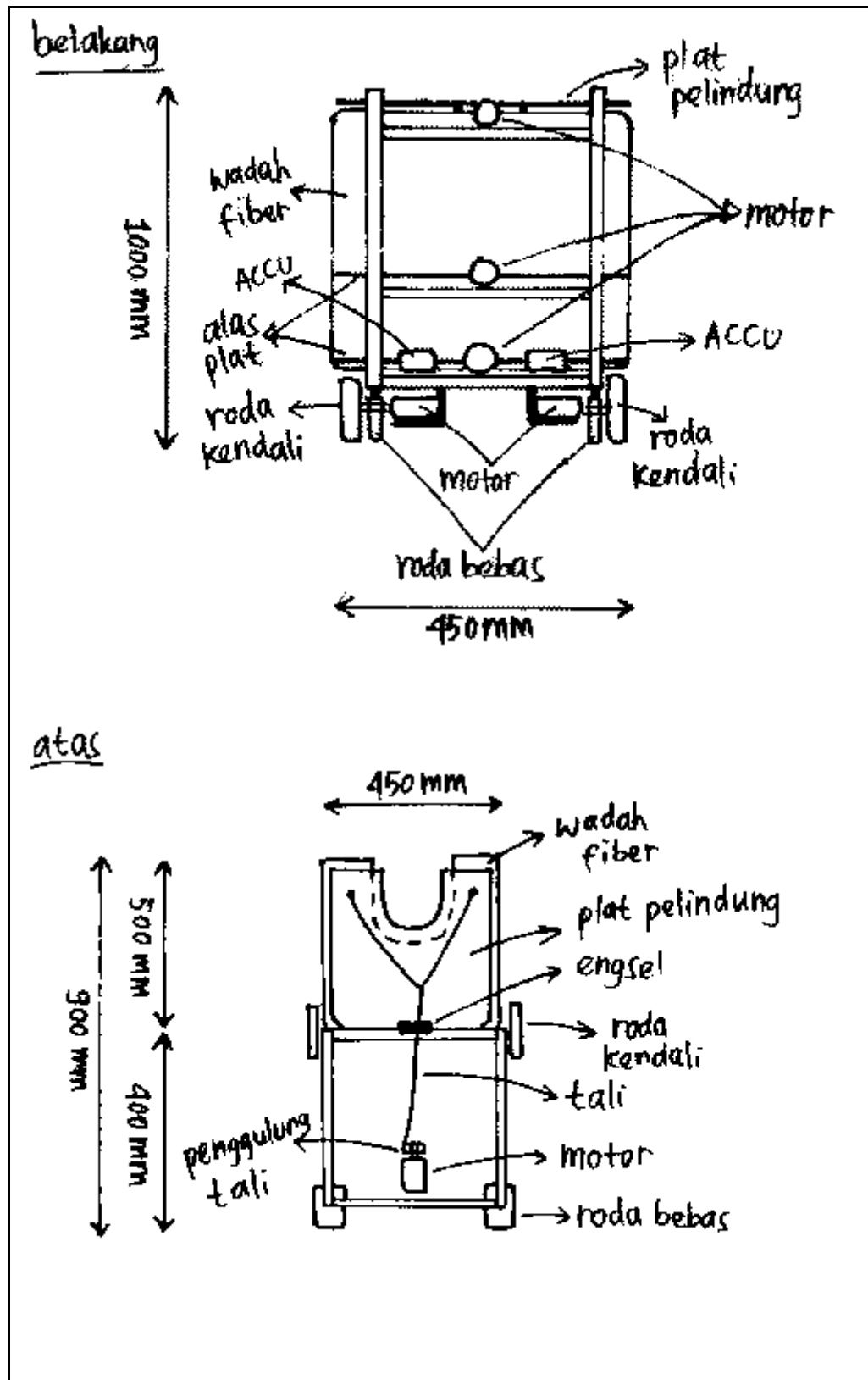


atas



ROBOT OTOMATIS 2 <900x450x1000>





4. Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mengaplikasikan teknologi elektronika di bidang robotika untuk membuat robot yang dapat melakukan suatu pekerjaan berdasarkan keadaan tertentu.
2. Membuat *software*, *hardware*, dan mekanik robot yang optimal.
3. Untuk diikutsertakan dalam Kontes Robot Indonesia 2006.

5. Batasan Masalah

Adapun dalam perencanaan tugas akhir ini ada beberapa hal terkait yang akan dibatasi dalam pembahasannya antara lain :

- Tata letak lapangan yang tidak berubah-ubah.
- Menggunakan peraturan Kontes Robot Indonesia 2006 (lihat lampiran).
- Kondisi awal robot selalu tetap.
- Menggunakan *microcontroller* AT89S51.
- Ukuran robot otomatis 1 ialah 900mm x 450mm x 1300mm.
- Ukuran robot otomatis 2 ialah 900mm x 450mm x 1000mm.

6. Tinjauan Pustaka

Robot otomatis adalah sebuah alat yang dapat bergerak sendiri tanpa bantuan manusia. Untuk merancang robot otomatis yang dapat bergerak secara baik, diperlukan 3 komponen penting yaitu mekanik, *hardware*, dan *software*.

Untuk itu harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- Mekanik dibuat seoptimal dan seringan mungkin.
- *Hardware* dibuat dengan perencanaan yang tepat sehingga tidak terjadi *error*.
- Pembuatan *software* harus diperhitungkan, karena gerak robot dikontrol melalui *software*.

Robot digerakkan oleh motor yang kecepatan maupun putarannya dapat dikontrol. Untuk itulah digunakan rangkaian H-bridge dan PWM. Untuk mendeteksi posisi, digunakan sensor *infra red*. *Receiver infra red* membedakan level tegangan yang dipantulkan oleh jalur putih dengan jalur *background*. Hasil yang diterima sensor tersebut berfungsi sebagai input *microcontroller* yang

kemudian akan mengendalikan gerakan robot dari *software* yang diprogramkan ke *microcontroller* tersebut.

7. Metodologi Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menggunakan beberapa metodologi, diantaranya adalah :

1. Studi Literatur

- Mempelajari kondisi lapangan pada Kontes Robot Indonesia 2006 dan tujuan yang ingin dicapai oleh robot.
- Mempelajari konsep dasar yang berhubungan dengan robot baik itu mekanik, hardware, maupun software.

2. Pengumpulan data

- Data karakteristik dari motor yang akan digunakan.
- Data karakteristik dari komponen-komponen yang akan dipakai.

3. Pembuatan robot

- Kerangka robot yang memungkinkan untuk melakukan penempatan *builder block* pada menara yang ada.
- Driver motor DC yang dibuat dengan rangkaian H-Bridge.
- Sensor *infra red* sebagai alat pendeteksi garis.
- Software pada *microcontroller* yang dipakai untuk mengatur gerakan robot berdasarkan data yang diterimanya dari sensor-sensor.

4. Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan pada robot ini meliputi ketepatan robot untuk mendeteksi garis, pengujian driver motor, pengujian langkah kerja robot, dan waktu yang dibutuhkan robot untuk mencapai target.

5. Pengambilan kesimpulan

8. Relevansi

Dengan pembuatan robot otomatis ini, diharapkan dapat membantu manusia untuk melakukan suatu penelitian di tempat yang tak dapat dijangkau oleh manusia. Selain itu bila pada robot diberikan sistem GPS, maka manusia akan dapat mengetahui letak robot setiap saat dan robot juga akan dapat menghindari halangan-halangan serta mencari jalan menuju koordinat tempat yang diminta.

9. Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Bulan					
	I	II	III	IV	V	VI
Studi Literatur						
Pengumpulan Data						
Pembuatan Robot						
Analisa Data						
Kesimpulan						
Pembuatan Laporan						

10. Daftar Pustaka

Atmel Corporation. *Microcontroller Data Book*. San Jose, CA, 1995.

<http://www.kri.or.id/PanduanKRI-2006>