

UJIAN TENGAH SEMESTER
ROBOTIKA
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2015-2016
TEMA : FIRE FIGHTING ROBOT
SIFAT : TUGAS KELOMPOK



Oleh:
Wisnu Jatmiko
Muhammad Anwar Ma'sum

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDONESIA
2016

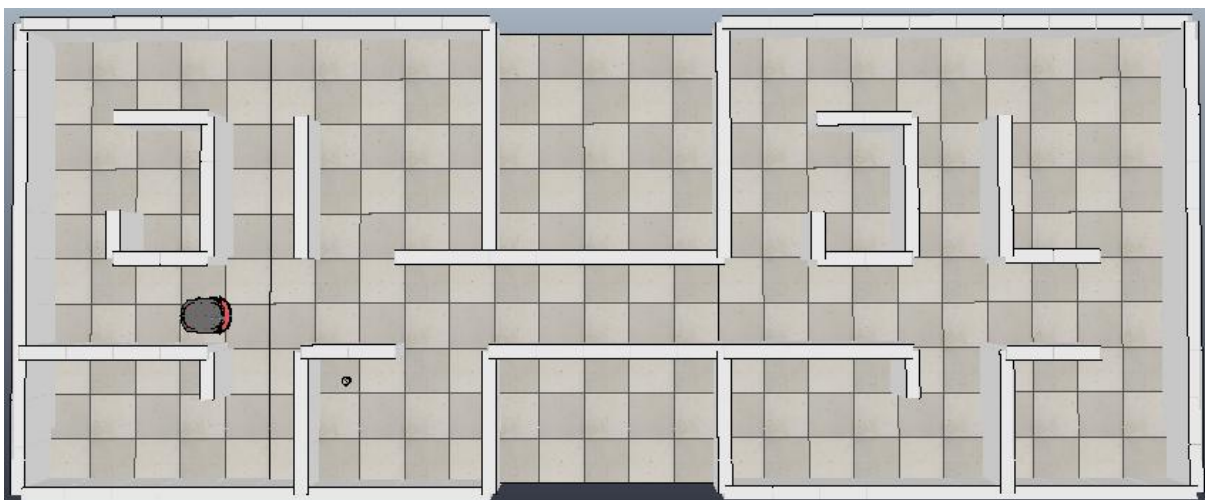
I. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang robotika, permintaan dan kebutuhan akan robot di masyarakat juga semakin meningkat. Salah satu jenis robot yang populer di masyarakat saat ini adalah robot pemadam api. Robot ini diperlukan karena untuk menjalankan tugas yang berbahaya dan beresiko tinggi, yakni mencari dan memadamkan api. Robot ini bekerja secara autonomous, yang mana user cukup menekan tombol start dari titik start yang diberikan. Selanjut robot akan mencari api di suatu ruangan (maze) yang diberikan.

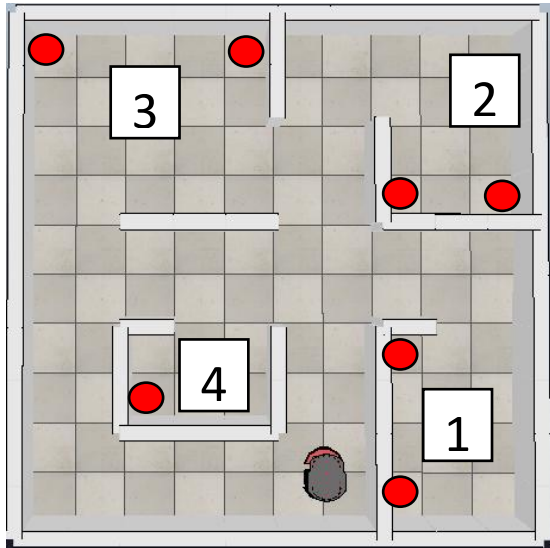
Sebagai generasi muda yang memiliki minat dan bakat di bidang robotika, anda diminta untuk mengimplementasikan robot pemadam api guna memenuhi permintaan masyarakat tersebut. Tantangan kali ini adalah anda diminta membuat suatu robot pemadam api yang dapat memadamkan api di suatu gedung kembar (twin tower) seperti gambar di bawah (kanan).



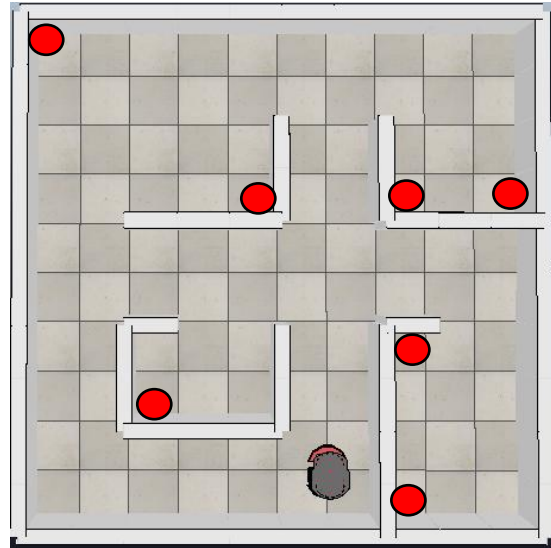
Tugas robot kali ini adalah memadamkan api di suatu lantai gedung kembar tersebut. Peta dari lokasi tempat robot mencari api dapat dimodelkan seperti gambar di bawah ini.



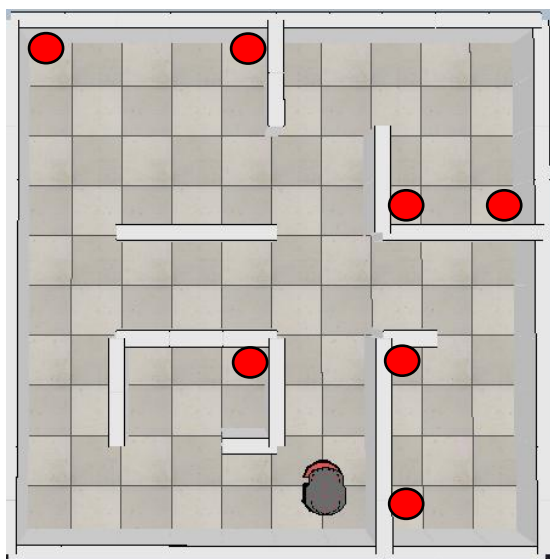
Pada gambar di atas, bagian kiri adalah denah lantai gedung 1, dan bagian kanan adalah denah lantai gedung 2. Kedua gedung dihubungkan oleh suatu jembatan (bagian tengah). Lantai dari masing-masing gedung dapat memiliki empat macam kombinasi rungan (A,B,C,D) seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah. Pada gambar di bawah, nomor menunjukkan nomor ruangan. Dengan demikian ada $4 \times 4 = 16$ macam kombinasi map yang dapat dibuat. Tabel di bawah menunjukkan kombinasi dari map yang mungkin dibuat.



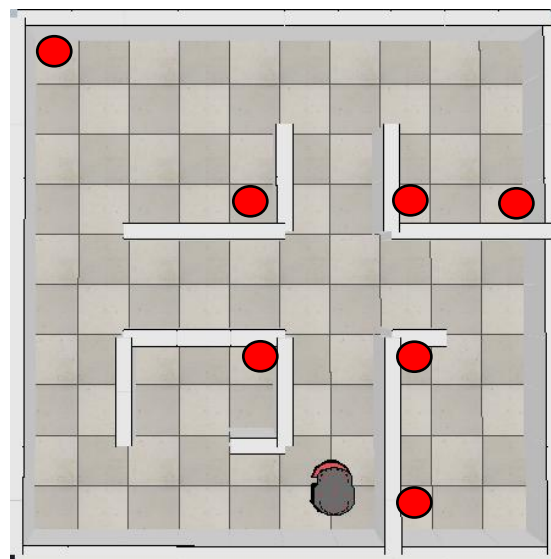
(A)



(B)



(C)



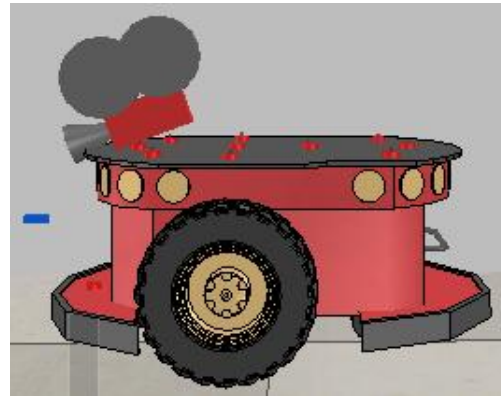
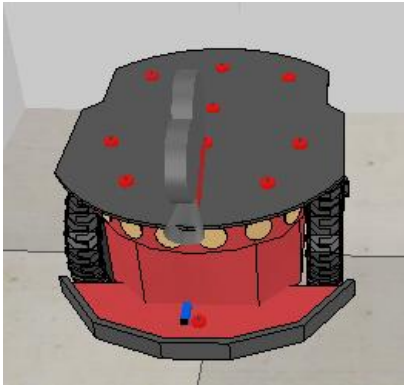
(D)

Tabel Konfigurasi Map

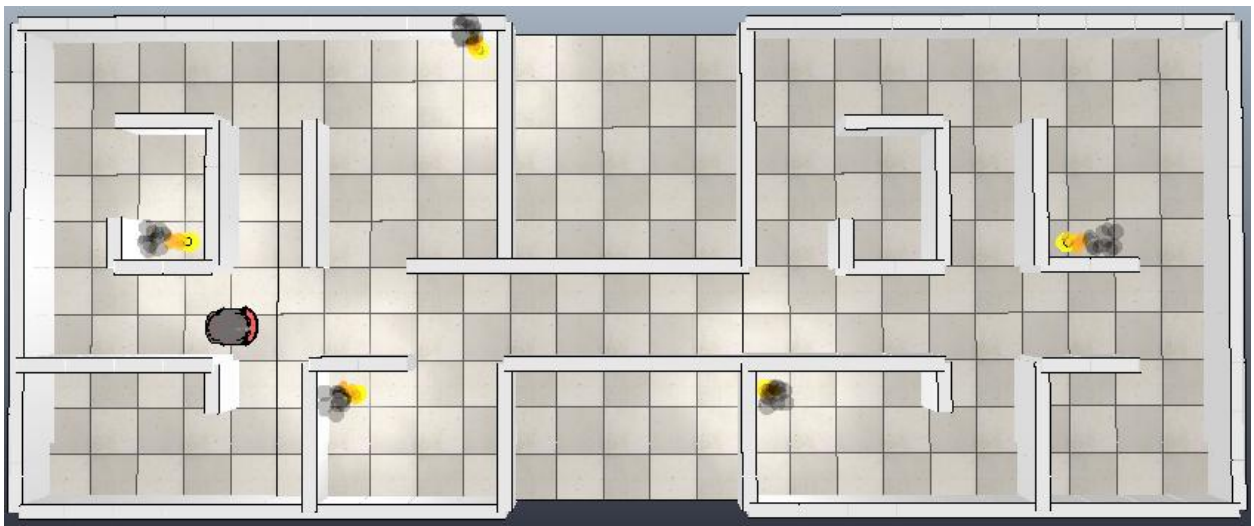
Map	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gedung 1	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D
Gedung 2	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D

II. Soal

Diberikan suatu gedung kembar (twin tower) yang mana terdapat api di dalamnya. Untuk memenuhi kebutuhan karyawan, maka konfigurasi ruangnya pun bisa berubah-ubah. Titalnya ada 16 macam konfigurasi yang mungkin terjadi. Keenambelas konfigurasi peta tersebut dapat dilihat pada gambardi atas. Titik-titik berwarna merah adalah posisi-posisi yang mungkin terdapat api. Pada gedung akan ada 5 api yang tersebar di kedua gedung. Pada tugas kali ini, robot yang digunakan adalah robot pioneer, seperti yang ditampilkan gambar berikut.

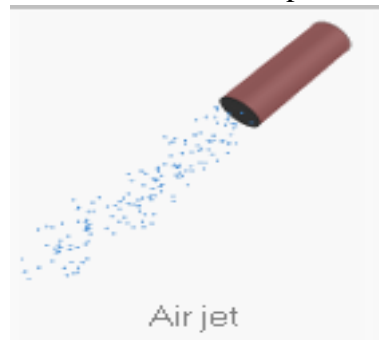


Tugas robot pioneer adalah menjelajahi ruangan (maze), menemukan api dan memamatkannya. Pada template soal, sudah disediakan map dan robot pioneer yang dilengkapi sensor ultrasonik, sensor kamera dan vision, serta denah ruangan, serta denah ruangan. Berikut tampilan salah satu map. Untuk mengubah dari satu map ke map lain dapat dilakukan dengan modifikasi dinding (Wall).



Adapun tugas yang harus kalian selesaikan adalah sebagai berikut :

1. Tambahkan (pasang) aktuator berupa air jet atau sejenisnya pada robot untuk keperluan memadamkan api saat robot sudah menemukan api. Berikut adalah gambar air jet



2. Carilah keterbatasan sensor-sensor yang digunakan pada robot.
3. Rancang dan implementasikan algoritma untuk menemukan api untuk keempat map yang ada. Sebagai catatan, algoritma yang dibuat hanya satu, akan tetapi mampu menangani semua (16) jenis map (bukan membuat satu algoritma untuk setiap map).
4. Lakukan eksperimen dan analisis, minimal ada skenario-skenario berikut :
 - a. Mencari keterbatasan sensor-sensor yang digunakan pada robot.

Catat dalam tabel berikut :

No	Jenis Sensor	Keterbatasan	Kondisi yang menyebabkan sensor tidak bekerja sesuai dengan keinginan
1			
2			
....			

- b. Buatlah eksperimen dengan variasi kecepatan motor robot, lalu lakukan analisis terhadap tingkat keberhasilan mencari api dan waktu menemukan api. Rangkumlah dalam tabel-tabel berikut. Setiap sel pada tabel-tabel berikut adalah rata-rata dari 5 kali perulangan eksperimen.

Tabel pengaruh kecepatan robot terhadap keberhasilan

Map	Rata-rata tingkat keberhasilan untuk masing-masing kecepatan roda (%)				Kondisi yang menyebabkan gagal
	V1	V2	V3	V4	
1					
2					
3					
4					
....					
16					

Tabel pengaruh kecepatan robot terhadap waktu pencarian

Map	Rata-rata lama waktu pencarian(%) untuk masing-masing kecepatan roda			
	V1	V2	V3	V4
1				
2				
3				
4				
.....				
16				

5. Buatlah plot kurva kecepatan roda robot selama simulasi berjalan. Berikan analisis dan penjelasan tentang kurva tersebut
6. Buatlah plot trajectory robot selama simulasi berjalan. Berikan analisis dan penjelasan tentang kurva tersebut
7. Simpulkan hasil eksperimen anda
8. Buatlah laporan dokumentasi pengerjaan tugas tersebut.

III. Penilaian

Berikut adalah komponen penilaian tugas UTS kelompok :

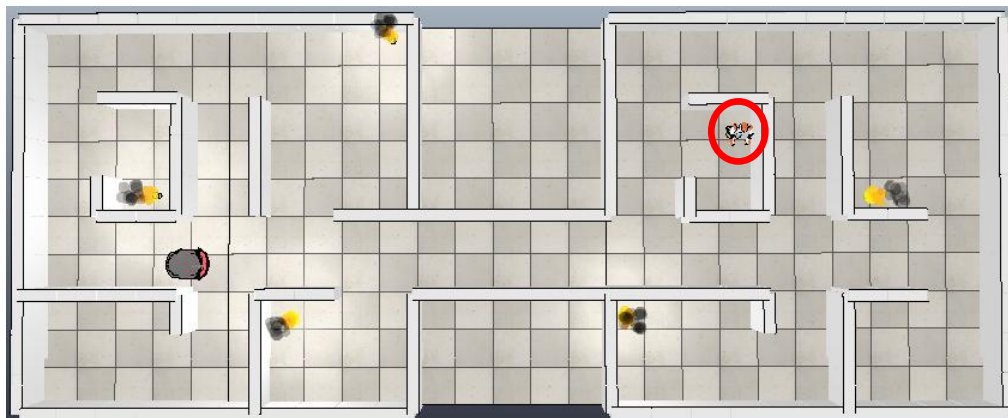
- 50% Program dapat berjalan dengan sukses sesuai permintaan soal
- 25% Presentasi dan demo
- 25% Laporan (baik konten maupun penulisan)

IV. Bonus dan Punishment:

1. Bonus 1 : Menyelamatkan Pegawai Kantor (max 10 poin)

Jika berhasil menambahkan fitur lapor ke pegawai kantor yang terjebak di dalam gedung. Setelah memadamkan api, maka robot akan mencari dan mendatangi si pegawai untuk melapor bahwa api sudah dipadamkan. Pegawai dimodelkan dengan robot NAO. Robot pemadam api dan NAO harus berkomunikasi menggunakan trasreceiver. Pegawai kantor dapat diletakkan di ruangan 2,3, atau 4 di gedung 2 (sebelah kanan)

Gambar dibawah merupakan contoh posisi pegawai kantor. Sebagai catatan, untuk melapor, robot pemadam api harus pergi ke ruangan tempat si pegawai sembunyi.



2. Bonus 2 : Implementasi Kode Program Dengan Python (max 10 poin)

Bonus maksimal 10 poin akan diberikan jika tugas dikerjakan dengan bahasa pemrograman python (bukan lua).

3. Punishment

Punishment akan diberikan kepada kelompok yang mengerjakan tugas ini menggunakan bahasa pemrograman lua. Punishment akan diberikan pada komponen program. Nilai komponen program akan dikalikan dengan 0.95.

V. Pengumpulan

Kumpulkan pengerjaan tugas kelompok anda dengan format “UTS_nama_kelompok.zip” yang berisi file .ttt, laporan/dokumentasi, dan presentasi. Keterlambatan pengumpulan akan mendapat pengurangan 5 poin setiap hari.

VI. Presentasi, Demo dan Tanya Jawab

Setiap kelompok akan mendapatkan waktu total untuk presentasi, demo, dan tanya jawab minimal 30 menit. Adapun alur demonstrasi adalah seperti berikut :

1. Peserta memilih jenis map dan lokasi api, lalu simulator dijalankan
2. Penguji memilih jenis map dan lokasi api secara acak, lalu simulator dijalankan. Pengujian ke-2 dilakukan dengan mengganti posisi Wall tertentu, tidak berganti / load file baru, untuk membuktikan robustness algoritma yang sudah diimplementasi.
3. Penguji akan menanyakan masing-masing anggota kelompok