

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASE TELEMEDICINE ROBOTIC

Kisti Hakika<sup>1</sup>, Hendra Yunianto TS<sup>2</sup>, Liza Afriyanti<sup>3</sup>

Laboratorium Komputasi dan Sistem Cerdas, Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>kizzyhqk@yahoo.com, <sup>2</sup>hendra\_yunianto\_t\_s@yahoo.co.id, <sup>3</sup>zhazha\_moet@yahoo.co.id

### ABSTRAK

*Telemedicine atau pelayanan kesehatan jarak jauh bukan hal yang baru lagi dalam dunia kesehatan. Penggunaan teknologi sangat membantu dalam mengimplementasikan telemedicine. Namun perkembangan telemedicine mengalami kemajuan seiring dengan perkembangan teknologi informasi. Salah satu perkembangan teknologi adalah robot. Secara umum kegunaan robot adalah untuk menggantikan tugas manusia. Pada makalah ini, akan dibuat simulasi telemedicine berupa konsultasi antara dokter dan pasien menggunakan sebuah robot, robot tersebut akan berkeliling rumah sakit untuk menemui pasien yang ingin berkonsultasi sementara dokter tetap berada di meja kerjanya, sehingga pasien tidak perlu mengantri dan tetap dapat bertatap muka secara langsung kepada dokter.*

*Kata kunci: Telemedicine, Audio-Video, Artificial Intellegence, Robotic*

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

*Telemedicine* atau pelayanan kesehatan jarak jauh bukan hal yang baru lagi dalam dunia kesehatan, dengan adanya perkembangan teknologi maka *telemedicine* juga sangat berkembang dengan cepat. Penggunaan *telemedicine* sangat membantu masyarakat, apalagi masyarakat yang tinggal di daerah-daerah terpencil. Pada saat ini, salah satu penerapan *telemedicine* dapat menggunakan robot sebagai media konsultasi antara dokter dan pasien.

Secara umum kegunaan robot adalah untuk menggantikan kerja manusia yang membutuhkan ketelitian yang tinggi atau mempunyai resiko yang sangat besar atau bahkan mengancam keselamatan manusia. Sebuah robot dapat saja dibuat untuk berbagai macam aktifitas, namun sebuah robot harus dibuat dengan tujuan untuk kebaikan manusia.

Pada penelitian ini, akan disimulasikan robot yang akan digunakan untuk *telemedicine* dalam membantu pekerjaan dokter melakukan konsultasi kepada pasiennya.

#### 1.2 Tujuan

Pada makalah ini akan dibuat simulasi *telemedicine* konsultasi pasien menggunakan sebuah robot yang akan berkeliling rumah sakit. Jika pasien ingin berkonsultasi, pasien dapat menemui robot tanpa harus mengantri dan tetap dapat bertatap muka secara langsung kepada dokter.

#### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Implementasi *telemedicine* yaitu konsultasi pasien dengan dokter.
2. *Telemedicine* menggunakan *audio-video*.

3. Robot dapat bergerak kemana saja tanpa dikendalikan oleh manusia (dokter) sesuai dengan sensor yang dimilikinya.

### 2. DASAR TEORI

#### 2.1 Telemedicine

*Telemedicine* adalah aplikasi dari pengobatan klinis, yang pengembangannya memanfaatkan telepon, internet, dan jaringan komunikasi lain untuk mentransfer informasi medis. Dengan transfer ini, informasi media tersebut dapat digunakan untuk konsultasi kesehatan dan kadang-kadang dapat digunakan pula untuk prosedur medis di tempat terpencil.

Dalam praktek pelaksanaannya, *telemedicine* diterapkan dalam dua konsep, yaitu *real-time (synchronous)* dan *store-and-forward (asynchronous)*. *Telemedicine* secara *real-time (synchronous telemedicine)* bisa berbentuk sederhana seperti penggunaan telepon, atau kompleks seperti penggunaan robot rendah. *Synchronous telemedicine* memerlukan kehadiran kedua pihak pada waktu yang sama. *Telemedicine* dengan *store-and-forward (asynchronous telemedicine)* mencakup pengumpulan data medis dan pengiriman data ini ke seorang dokter (*specialist*) pada waktu yang tepat untuk evaluasi secara *offline*. Jenis *telemedicine* ini tidak memerlukan kehadiran kedua belah pihak dalam waktu yang sama. (Kusumadewi, 2009)

#### 2.2 Audio-Video

Istilah video juga biasa digunakan untuk menerangkan sistem-sistem yang berkaitan dengan proses perekaman dan transmisi yaitu sistem pengambilan/penangkapan suara, sambungan transmisi pembawa bunyi, *amplifier* dan lainnya. Audio sendiri memiliki pengertian sebagai suatu perangkat yang berfungsi sebagai penerima gambar dan suara.

Audio-Video merupakan perangkat *soundsystem* yang dilengkapi dengan penampilan gambar, biasanya digunakan untuk presentasi, *home theater*, dsb.

### 2.3 Telemetri

Sistem telemetri adalah cara pengukuran jarak jauh yang memanfaatkan sarana komunikasi. Sensor yang terpasang pada stasiun pemantau mengukur besar-besaran fisis pada suatu lingkungan, hasil tersebut berupa informasi elektrik yang diperkuat oleh sistem penguat awal (*pre-Amp*) maupun sistem penguat (*Amplifier*). Setelah mendapat penguatan yang cukup sesuai dengan sistem berikutnya, sinyal dikondisikan agar mempunyai kualitas data yang baik oleh SC (*Signal Conditioner*).

Dengan demikian setelah melewati SC, sinyal elektrik akan lebih bersih dari *noise* maupun sinyal-sinyal palsu. Mengingat penampil besaran merupakan sistem digital, maka sinyal tersebut harus diubah ke bentuk digital oleh *Analog Digital Converter* (ADC). Selanjutnya data tersebut dapat dikirimkan ke stasiun pengendali melalui sistem komunikasi data yang terdiri atas modem (*Modulator-demodulator*) dan sistem komunikasi biasa seperti pemancar radio, telepon kabel, telepon seluler maupun dikirimkan melalui satelit.

### 2.4 Robotic

Istilah robot berasal dari bahasa Cekoslowakia. Kata robot berasal dari kosakata “*Robota*” yang berarti “kerja cepat”. Istilah ini muncul pada tahun 1920 oleh seorang pengarang sandiwara bernama K. Capek. Sedangkan pengertian robot secara tepat adalah *system* atau alat yang dapat berperilaku atau meniru perilaku manusia dengan tujuan untuk menggantikan dan mempermudah kerja/aktifitas manusia. Untuk dapat diklasifikasikan sebagai robot, mesin harus memiliki dua macam kemampuan yaitu:

1. Bisa mendapatkan informasi dari sekelilingnya.
2. Bisa melakukan sesuatu secara fisik seperti bergerak atau memanipulasi objek.

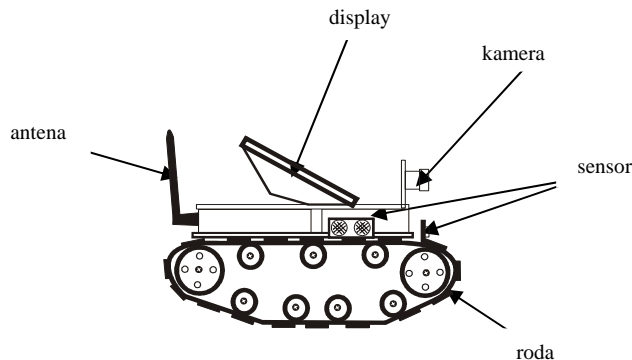
Untuk dapat dikatakan sebagai robot sebuah sistem tidak perlu untuk meniru semua tingkah laku manusia, namun suatu sistem tersebut dapat mengadopsi satu atau dua saja sistem yang ada pada diri manusia saja sudah dapat dikatakan sebagai robot. Sistem yang diadopsi berupa sistem penglihatan (mata), sistem pendengaran (telinga) ataupun sistem gerak.

Belakangan ini, perkembangan hebat telah dibuat dalam robot medis, dengan dua perusahaan khusus, *Computer Motion* dan *Intuitive Surgical* yang menerima pengesahan pengaturan di Amerika Utara, Eropa dan Asia atas robot-robotnya untuk digunakan dalam prosedur pembedahan minimal. Otomasi laboratorium juga merupakan area yang berkembang. Di sini, robot *benchtop* digunakan untuk memindahkan sampel biologis atau kimiawi

antar perangkat seperti inkubator, berupa pemegang dan pembaca cairan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

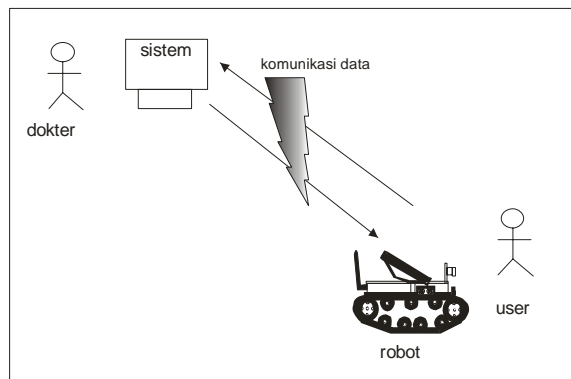
Secara garis besar desain robot yang akan dibangun adalah seperti pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Desain robot

Dari gambar desain robot diatas, robot yang akan dibangun memiliki komponen-komponen antara lain sensor, *display*, kamera, roda, dan antenna. Alasan Penggunaan kaki berbentuk silinder yaitu untuk memudahkan robot dalam dalam menaiki tangga.

Gambaran umum desain pengiriman sinyal pada sistem ini adalah sebagai berikut:

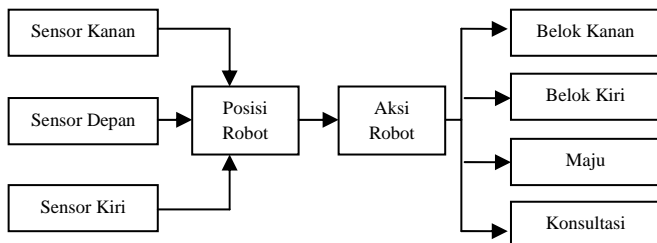


Gambar 2. Desain pengiriman sinyal

Pada gambar 2 diatas diketahui bahwa dokter, sistem, robot dan user berada dalam satu gedung. Dokter berhadapan dengan sistem yang dilengkapi dengan kamera dan *microphone* dalam. Robot berjalan secara otomatis sesuai dengan sistem navigasi jalannya robot. Robot akan berhenti ketika ada *user* yang membutuhkan konsultasi dengan dokter. Satu robot digunakan untuk satu dokter. Komunikasi data menggunakan wi-fi dengan konsep telemetri. Sistem akan mengirimkan gambar dan suara kepada robot, begitu pula sebaliknya.

### 3.1 Sistem Navigasi Robot

Navigasi robot sangatlah penting untuk menentukan arah pergerakan robot. Sistem navigasi robot yang dirancang adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram blok sistem navigasi robot

Pada gambar 3 diatas robot menggunakan sensor kiri untuk mendeteksi jarak robot ke dinding kiri dan sensor kanan untuk mendeteksi jarak robot ke dinding kanan. Apabila jarak robot terlalu ke kanan maka roda kanan akan dipercepat sedangkan roda kiri diperlambat sehingga robot akan berjalan menjauhi dinding kanan dan sebaliknya.

Sedangkan terhadap dinding yang ada di depannya dilakukan dengan cara mengecek jarak robot terhadap dinding depannya. Dan apabila jarak berada pada jarak minimum maka robot akan mengurangi besarnya *Dutycycle* yang diberikan pada roda atau melakukan tindakan lain seperti berhenti, belok kanan atau kiri.

Arah gerak robot didapat setelah jarak kesetiap sudut robot terhadap sekelilingnya. Adapun metoda perhitungan jarak berdasarkan keluaran pulsa dari sensor ultrasonik adalah seperti persamaan (1) berikut ini.

$$s = \frac{v \times t}{2} \quad (1)$$

Keterangan:

$s$  = Jarak hasil pengukuran

$v$  = Kecepatan gelombang suara di udara

$t$  = Waktu antara gelombang dikirim dan diterima

Dengan konstanta kecepatan gelombang ultrasonik di udara sebesar 33100m/s maka akan dihasilkan hasil pengolahan jarak dengan rumus yang lebih sederhana lagi yaitu seperti pada persamaan (2) berikut ini.

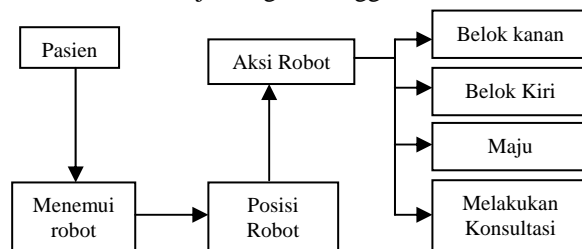
$$s = \frac{t}{60} \quad (2)$$

dengan  $t$  dalam satuan *microsecond*.

Secara garis besar sistem konsultasi dokter dan pasien adalah seperti gambar 4.

Pada gambar 4 di atas, pasien akan menemui robot jika ingin melakukan konsultasi. Setelah robot mengenali adanya manusia (pasien) robot akan melakukan aksi konsultasi. Jika robot tidak melihat adanya pasien, robot akan terus berjalan. Robot

dapat melakukan beberapa aksi, yaitu belok kanan, belok kiri, dan maju dengan menggunakan sensor.



Gambar 4. Blok diagram sistem konsultasi dokter dan pasien

Tujuan utama dari penciptaan robot ialah menciptakan robot yang dapat menirukan aktifitas manusia. Pada makalah ini dibuat robot yang berfungsi sebagai *teleconference*. Robot ini menggunakan sensor *ultrasonic*. Metode yang digunakan adalah percobaan pada mikrokontroler, serta hubungan antara mikrokontroler dengan perangkat keras yang menunjang jalannya robot yaitu hybrid relay, sensor, motor, baterai.

Pemrograman yang digunakan menggunakan pemrograman *bascom* AVR ATmega32, dimana program yang telah dibuat diisikan atau *download*-kan ke dalam mikrokontroler kemudian dicoba, apakah program yang dibuat sesuai dengan jalannya robot atau tidak, apabila program yang dibuat masih salah, maka program diperbaharui dan kemudian diisikan lagi ke dalam mikrokontroler sampai menghasilkan program yang benar.

Pada program yang telah dibuat, apabila *sensor line follower* mendapatkan logika 1, maka sensor akan jalan dan apabila sensor mendapatkan logika 0 maka sensor akan berhenti. Apabila sensor tiang mendapatkan logika 1 maka lengan robot akan naik dan sensor benda akan mendeteksi adanya benda kemudian tangan robot akan mencengkram benda, apabila sensor tiang mendapatkan logika 0 maka robot akan melepaskan benda dan meletakkannya pada tempat yang telah disediakan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Robot *telemedicine* dapat membantu pasien yang ingin melakukan konsultasi kepada dokter tanpa harus mengantri dan tetap dapat bertatap muka secara langsung kepada dokter.
2. Robot *telemedicine* dapat membantu pekerjaan dokter. Dokter dapat berinteraksi dengan pasien tanpa berada pada lokasi yang sama.

#### Future Work

Dalam penggunaan robot untuk aplikasi *telemedicine* memiliki banyak manfaat, sehingga untuk selanjutnya perlu dikembangkan lebih bagus lagi. Dalam pengembangan selanjutnya diharapkan robot yang dibangun dapat melalui beberapa rintangan luar, misalnya dapat naik dan turun

tangga. Selain itu dapat pula di dalam robot ditanamkan sistem pendukung keputusan klinis.

#### PUSTAKA

- Agustinus Winarno. (2007). *Robot*. Diakses pada 28 April 2009 dari <http://ekstrarobotik.tripod.com/id3.html>
- Dhimazpunk. (2008). *Pengertian Artificial Intelligent*. Diakses pada 28 April 2009 dari <http://dhimazpunk.wordpress.com/2008/10/24/pengertian-artificial-intelligent>
- Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta (ISTA). (2008). *Konsep Teknologi Informasi*. Diakses pada 6 Mei 2009 dari <http://elista.akprind.ac.id/staff/catur/UST--SI%20dan%20Jarkom/Konsep%20TI/Materi1-Konsep%20TI.doc>
- Kusumadewi, Sri; Fauziah, Ami; Khoiruddin, Arwan A; Wahid, Fathul; Setiawan, M. Andri; Rahayu, Nur Wijyaning; Hidayat, Taufiq & Prayudi, Yudi. 2009. *Informatika Kesehatan*. Graha Ilmu, Rumah Produksi Informatika, Yogyakarta.
- Yayasan Total Sarana Edukasi. (2007). *Kamus Komputer dan Teknologi Informasi*. Diakses pada 28 April 2009 dari <http://www.total.or.id/info.php?kk=Audiovisual>