

Inkubator Telur Ayam Menggunakan Lampu DC Dengan Kontrol PID

Chicken Egg Incubator Temperature Control Using DC Lights With PID Control

Ade Hendriawan

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia Jl. Dipati ukur No 112, Bandung
Email : adehendriawan@mahasiswa.unikom.ac.id

Abstrak - Penetasan telur ayam atau Inkubator adalah alat untuk membantu proses penetasan telur dengan menggunakan lampu pijar sebagai pengganti proses pengeraman induk ayam, Dalam industry Budidaya penetasan telur unggas ayam sangat perlu diperhatikan dari segi kestabilan temperatur terutama menggunakan inkubator penetas buatan. Inkubator yang beredar di pasaran saat ini hanya menggunakan *sistem reley* yang cara kerjanya on dan off sajah sangat lama untuk mencapai keadaan *steady state*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat inkubator telur ayam menggunakan lampu dc dan sensor lm35 dengan control Proporsional Integral Derivatif (PID). Dalam percobaan ini kita bisa mengetahui nilai dari Proporsional gain (Kp), Waktu Integral (Ti), dan Waktu Derivatif (Td).

Kata kunci : PID, Sensor lm35, Lampu DC, Inkubator Telur Ayam

Abstract - *Hatching of chicken eggs or incubators is a tool to petrify the hatching process by using incandescent lamps as a substitute for the hatching process of hens, In the industry Chicken poultry hatchery cultivation is very important in terms of temperature stability especially using artificial incubators. The incubator circulating on the market today only uses the reley system, which works on and off on a very long time to reach the steady state. The purpose of this research is to make chicken egg incubator using dc lamp and lm35 sensor with Proportional Integral Derivative (PID) control. In this experiment we can find out the values of Proportional gain (Kp), Integral Time (Ti), and Derivative Time (Td).*

Keyword : PID, lm35 sensor, DC light, Chicken Egg Incubator

I. PENDAHULUAN

Proses penetasan telur ayam dapat dibedakan menjadi, yaitu secara alamiah (natural incubation) dan buatan (artificial incubation). Penetasan telur secara alamiah dilakukan oleh induk ayam dengan cara dierami pada tempat pengeraman yang terbuat dari bahan jerami dan disediakan oleh manusia. Masa pengeraman telur oleh induk ayam pada kisaran 21 hari [1]. Secara alamiah telur dibalik oleh induk ayam dalam jangka waktu tertentu saat pengeraman berlangsung. Proses pembalikan posisi telur oleh induk ayam, merupakan cara agar telur dapat menetas pada waktunya [1]. Penetasan telur ayam secara buatan sepenuhnya bergantung kepada tiga hal pokok, yaitu telur tetas, mesin tetas, dan operator. Sejumlah kriteria untuk telur tetas, antara lain bentuk, berat, lama simpan, kebersihan cangkang, dan warna (gelap/cerah) salah satu alat untuk menetas telur adalah inkubator [1].

Inkubator adalah alat yang dipanasi dengan Lampu yang dialiri listrik dan mendapatkan suhu tertentu yang dipakai untuk memerami telur, mikroba dan menghangatkan bayi yang lahir prematur. [2]

A. Latar Belakang

Sub bab ini memaparkan “kenapa” riset ini dilakukan. Latar belakang masalah ini dapat didukung oleh gambar ataupun tabel yang berkaitan langsung dengan masalah tersebut. Pelajarilah terlebih dahulu subbab pada Bab V yang menjelaskan cara menyajikan gambar dan tabel.

Dalam industry Budidaya penetasan telur unggas ayam sangat perlu diperhatikan dari segi kestabilan temperatur terutama menggunakan inkubator penetas buatan yang masih menerapkan kontrol *On/Off* di pasaran. Pengontrolan yang masih bersifat *On/Off* menghasilkan respon waktu relatif lama untuk mencapai keadaan *steady state*.

Ditambah lagi cara kerja system yang membuat komponen mudah rusak akibat lampu yang mengalami padam-hidup secara berskala. Disamping itu inkubator penetas telur yang ada dipasaran saat ini kurang cocok digunakan pada temperatur suhu lingkungan yang gampang berubah-ubah karena dapat mempengaruhi kestabilan temperatur plant. Maka dari itu dibuatlah pengendali intensitas cahaya menggunakan pid dengan menggunakan sensor lm32 sebagai pembacaan suhu dan Irf520 sebagai driver dari lampu DC.

B. Tinjauan *State of Art*

Ada beberapa peneliti yang melakukan penelitian yang sama di antaranya sebagai berikut. Penelitian yang berjudul Pemanfaatan Mikrokontroler ATMG168 Pada Prototipe Mesin Penetas Telur Ayam, Dalam penelitian ini menjelaskan alat yang menghasilkan Inkubator yang dapat pengaturan suhu ruang penetasan, dengan lama waktu pemanasan yang bisa diatur dan bisa bekerja menyerupai dengan kelakuan seekor induk ayam [3]. Ada juga penelitian yang berjudul Implementasi Sistem Kontrol Berbasis Mikrokontroler Arduino uno R3 Untuk Sistem Penetas Telur Ayam, Penelitian ini menjelaskan pembuatan Kinerja sistem kontrol dilakukan berkaitan dengan pengkondisian dan indikasi nilai suhu berupa pengukuran terhadap alat pemanas berupa 2 buah lampu pijar 25 watt dan nilai suhu disetel pada nilai 38°C sampai 40°C, pemutar raktelur otomatis bergerak satu arah mengikuti arah putaran jarum jam yang butuh waktu 12 detik untuk setiap gerakan sampai posisi berhenti, setelah berhenti selama tiga jam, maka akan bergerak lagi selama 12 detik, dan pengkondisian dan indikasi nilai kelembaban dibantu dengan wadah berisi air yang dilengkapi dengan kertas dan penyangganya nilai penunjukan sebesar 68%. Pemantauan sistem secara keseluruhan dapat dilakukan melalui web.

Dan ada juga penelitian yang berjudul Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi Otomatis, Dalam penelitiannya di jelaskan bahwa dapat membuat Inkubator menggunakan sistem pengatur suhu menggunakan thermostat untuk menjaga kelembapan suhu di dalam dan rak pemutar menggunakan hadle untuk pemutaran rak telur. Bedanya penelitian yang akan dibuat oleh penulis disini penulis akan membuat Pengatur Suhu Inkubator Telur Ayam Menggunakan Lampu DC Dengan Kontrol PID, yang dapat

mengatur suhu menggunakan pengendali intensitas cahaya menggunakan PID [4].

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat inkubator telur ayam menggunakan lampu dc dan sensor lm35 dengan *control Proporsional Integral Derivatif* (PID). Pada alat ini masih menerapkan sistem kontrol *On/Off*, karna bersipat kendali *On/Off* maka akan lama untuk mencapai keadaan *steady state*. Oleh karna itu menggunakan pengendali intensitas cahaya menggunakan PID.

D. Sistematika Pembahasan

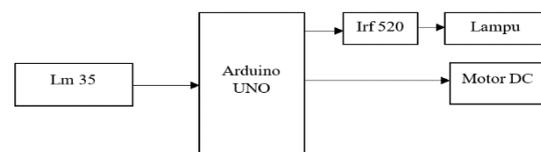
Sistem pembahasan pada penulisan ini akan dilakukan beberapa tahapan yang akan saling berhubungan. Penelitian yang pertama akan menjelaskan mengenai perancangan hardware dan software menggunakan metode PID. Bagian selanjutnya kan menyajikan hasil dari pengujian dan pembahasan yang terakhir adalah kesimpulan dari hasil penelitian alat ini.

II. METODOLOGI

Dalam perancangan simulasi alat ini menggunakan beberapa komponen utama seperti: arduino, sensor lm 35, irf 520 dan lampu DC. Dalam perancangan software alat ini menggunakan aplikasi Program LabVIEW serta menggunakan control PID.

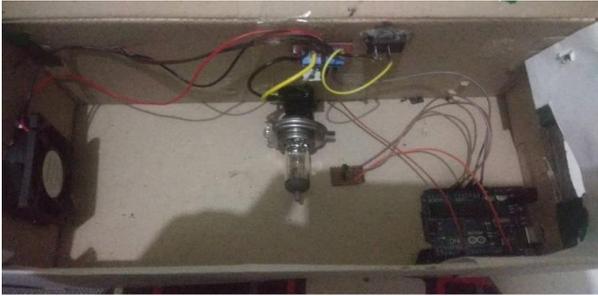
A. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini kita bagai apa saja komponen yang digunakan pada dan juga sistem pid yang terapkan, untuk kita bisa lihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Blok Diagram

Pada **Gambar 1** Terdapat 1 sensor lm 35 sebagai sensor pendeteksi suhu, Arduino uno sebagai mikrokontroler, Irf 520 berfungsi sebagai sebuah perangkat semikonduktor yang secara luas di gunakan sebagai *switch* dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik, lampu dc sebagai pemanas suhu ruangan, dan motor DC digunakan sebagai kipas untuk mendinginkan ruangan agar suhu dalam ruangan tetap setabil. Berikut ini adalah gambar rancangan simulasi alat yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Rancangan Inkubator

B. Perancangan Software

Sedangkan untuk penjelasan software yang digunakan adalah sebagai berikut:

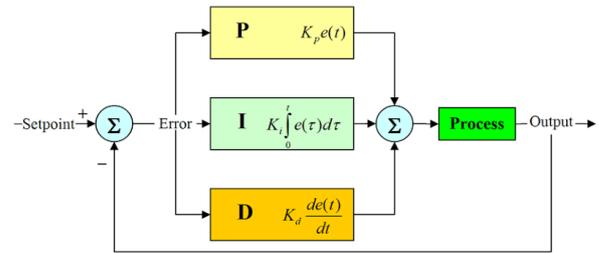
1. Proportional Integral Derivative (PID)

Kontroler PID (Proportional Integral Derivative controller) [6] merupakan suatu sistem kontrol yang digunakan untuk menentukan kontrol presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik (feedback) pada sistem tersebut. Sistem kontrol PID terdiri dari tiga buah cara pengaturan yaitu kontrol **P** (*Proportional*), **D** (*Derivative*) dan **I** (*Integral*), dengan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan.

Dalam implementasinya masing-masing cara dapat bekerja sendiri maupun gabungan diantaranya. Dalam perancangan sistem kontrol PID yang perlu dilakukan adalah mengatur parameter P, I, atau D agar tanggapan sinyal keluaran system terhadap masukan tertentu sebagaimana yang diinginkan Sebuah kontroler PID secara kontinyu menghitung nilai error sebagai beda antara set point yang diinginkan dan variabel proses terukur. Kontroler mencoba untuk meminimalkan nilai error setiap waktu dengan penyetelan variabel kontrol. Bock Diagram bisa di lihat pada **Gambar 3**.

a. Kontrol Proporsional

Kontrol P jika $G(s) = k_p$, dengan k adalah konstanta. Jika $u = G(s) \cdot e$ maka $u = K_p \cdot e$ dengan K_p adalah Konstanta Proporsional. Berlaku sebagai Gain (penguat) saja tan a memberikan efek dinamakan kepada kinerja kontroler. Penggunaan kontrol P memiliki berbagai keterbatasan karena sifat kontrol yang tidak dinamik.



Gambar 3. Blok Diagram PID

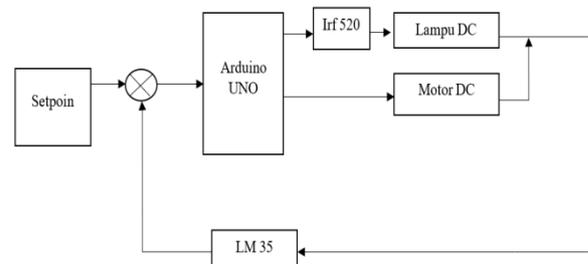
b. Kontrol Integratif

Jika $G(s)$ adalah kontrol I maka u dapat dinyatakan sebagai $u(t) = K_i$ dengan K_i adalah konstanta Integral, dan dari persamaan diatas, $G(s)$ dapat dinyatakan sebagai $u = K_d$. Jika $e(T)$ mendekati konstan (bukan nol) maka $u(t)$ akan menjadi sangat besar sehingga diharapkan dapat memperbaiki error. Jika $e(T)$ mendekati nol maka efek kontrol I ini semakin kecil. Kontrol I memperbaiki sekaligus menghilangkan respon steady state, namun memiliki K_i yang tidak tepat yang dapat menyebabkan respon trensien yang tinggi sehingga dapat menyebabkan output berosilasi karna menambah orde sistem.

c. Kontrol Derivatif

Sinyal kontrol u yang dihasilkan oleh kontrol D dapat dinyatakan sebagai $G(s) = s \cdot K_d$ Dari persamaan di atas, Nampak bahwa sifat dari kontrol D ini dalam konteks kecepatan atau rate dari error. Dengan sifat ini dapat digunakan untuk memperbaiki respon transien dengan memprediksi error yang akan terjadi. Derivative hanya berubah saat ada perubahan error sehingga saat error statistik kontrol ini tidak akan bereaksi hal ini pula yang menyebabkan kontroler Derivative tidak dapat dipakai sendiri.

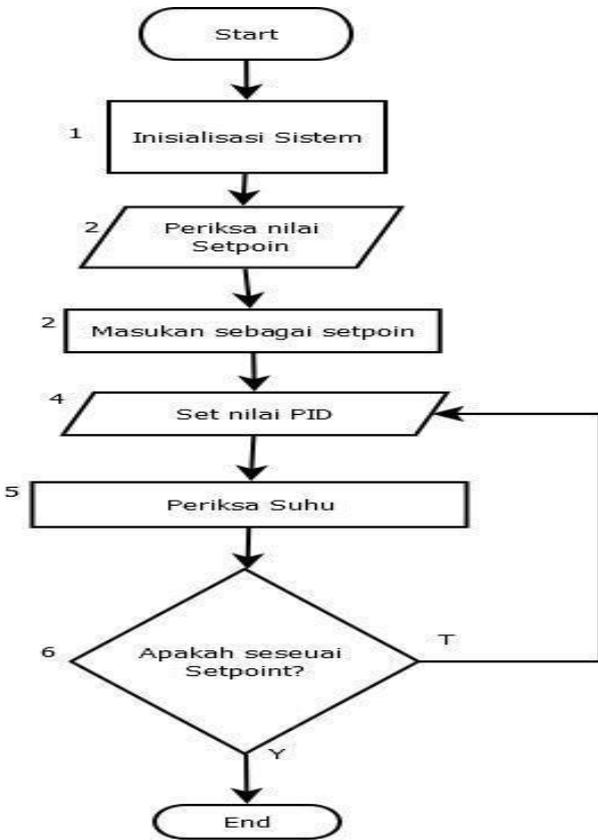
Diagram blok sistem PID pada Inkubator bisa di lihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Blok Diagram Sistem PID Pada Inkubator

Gambar 4 Dari gambar di atas kita bias melihat bahwa pada sistem pid yang digunakan dengan cara mengatur setpoint setelah itu arduino memberikan masukan untuk menyalakan lampu

DC kemudian dibaca oleh sensor suhu Im 35 kemudian dibandingkan kembali dengan nilai setpoint, sedangkan motor dc digunakan sebagai kipas untuk gangguan pada sama seperti **Gambar 5**.

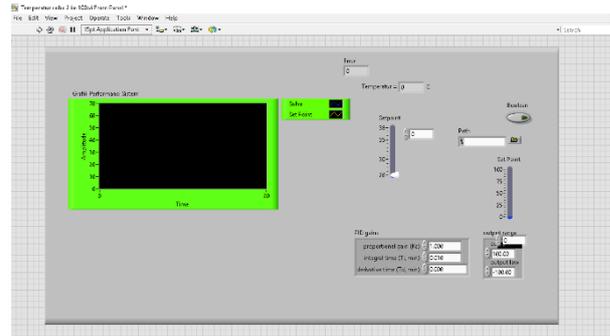


Gambar 5. Flowchart Sistem

2. Metode Parameter Pid

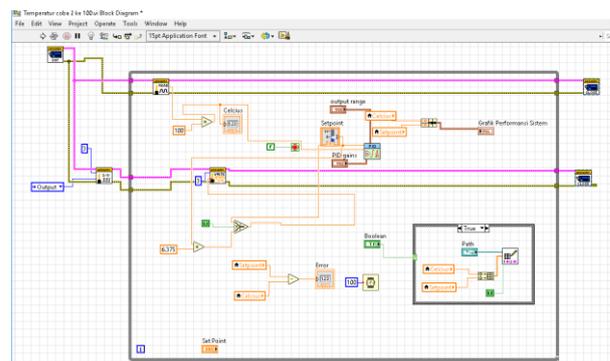
Pada akhir tahun 1940 Ziegler-Nichols pertamakali memperkenalkan metodenya. Metode ini memiliki dua cara, metode osilasi dan kurva reaksi. Kedua metode ditujukan untuk menghasilkan respon sistem dengan lonjakan maksimum sebesar 25%. Gambar 5 - 1 memperlihatkan kurva dengan lonjakan 25%. Dalam percobaan kali ini kita menggunakan metode osilasi, Metode ini didasarkan pada reaksi sistem untai tertutup. Plant disusun serial dengan kontroller PID. langkah yang harus dilakukan dengan pengujian respon plant dengan nilai kp dari nilai minimum hingga memperoleh nilai Ku (Ultimate Gain), yaitu nilai kp yang dapat menghasilkan respon osilasi kontinu pada setpoint. Nilai parameter integrator diatur tak berhingga dan parameter derivative diatur nol (Ti=∞ dan Td=0).

Tampilan pengontrolan PID pada Labview dapat di lihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Tampilan kontrol PID pada Labview

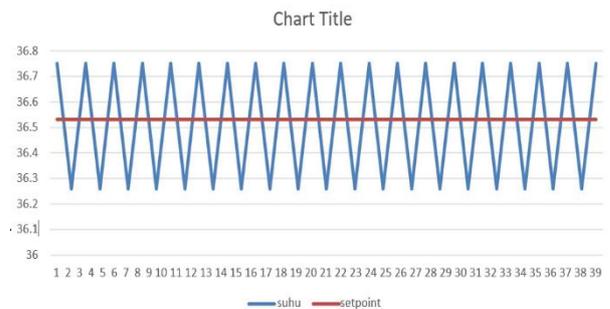
Pada **Gambar 6**. Terdapat tombol kontrol dan monitor dari hasil pengamatan yang di peroleh dan coding dapat di lihat pada **Gambar 7.1**.



Gambar 7. Coding Lview

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode ziegler nichols untuk mencari paramater nilai pid dapat kita lihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Respon Sistem

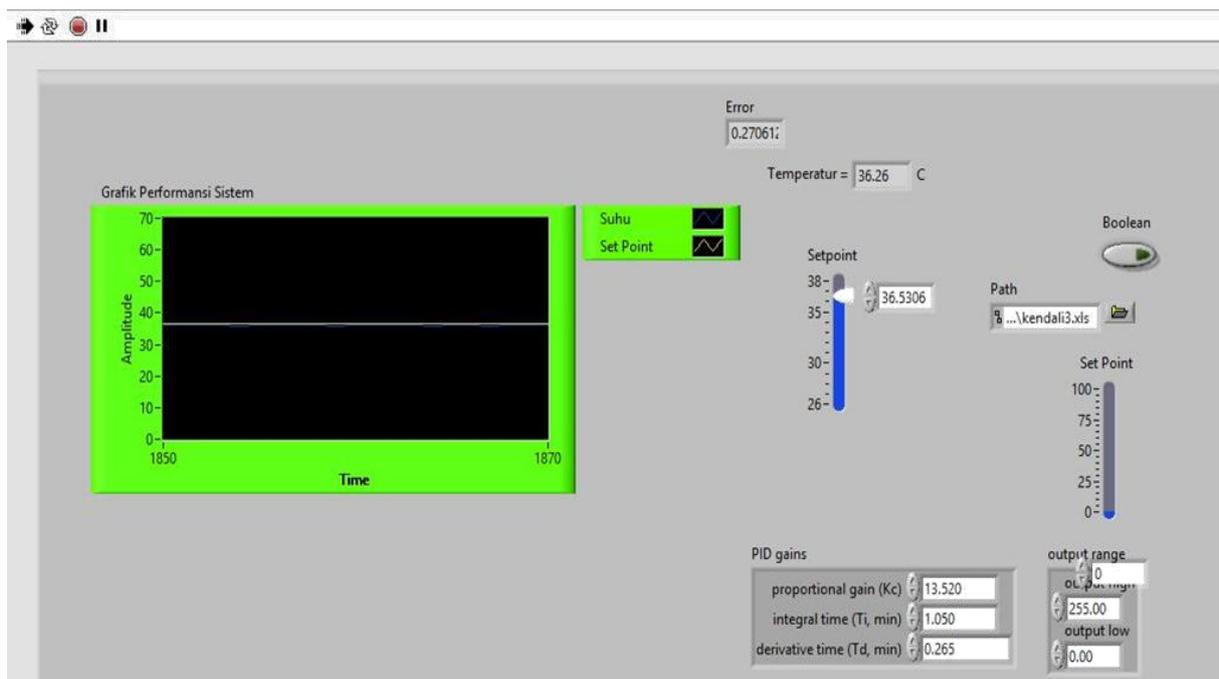
Dari **Gambar 8**. Ini kita bisa menentukan nilai parameter pid dengan perhitungan seperti berikut:

$$Kc = \frac{Kcr}{1.7} = \frac{23}{1.7} = 13.52 \tag{1}$$

$$Ti = \frac{2}{Pcr} = \frac{2}{2.1} = 1.05 \tag{2}$$

$$Td = \frac{Pcr}{8} = \frac{2.1}{8} = 0.265 \tag{3}$$

Setelah mendapatkan parameter pid kita masukan nilai tersebut kedalam program labview supaya kita bisa mendapatkan nilai steady state dan mendapatkan nilai error. kita dapat melihat hasilnya pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Hasil percobaan

Pada **Gambar 9** dapat kita lihat bahwa pada set 36.5306°C dan sistem diberi gangguan sistem dapat mengatur temperatur suhu yang seperti diinginkan dan mendapatkan nilai error 0.25%.

Penjelasan cara merakit alat bisa dilihat pada Video berikut : <https://youtu.be/7P1VdHJTRJ0>

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan penulis dapat menyimpulkan bahwa Dengan menggunakan metode Zieglerz nicholos kita dapat menentukan nilai parameter untuk PID dan setelah kita menemukan nilai parameter kita bisa mendapatkan nilai error seperti percobaan yang di lakukan dan mendapatkan nilai error 0,25%. Saran dari penulis adalah agar mengganti sensor suhu dengan yang lebih bagus lagi dan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Genetics, From Egg to Chicken : Hatchery Manual, Institut de Sélection Animale BV, Boxmeer, pp. 3-6, 2009.
- [2] Abidin, Zainal. "Membuat dan Mengelola Mesin Tetas Semi Modern." *Agromedia Pustaka. Depok, Bogor*, pp, (2003).
- [3] Jasa, Lie. "Pemanfaatan mikrokontroler atmega163 pada prototipe mesin penetasan telur ayam." *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, pp, 5.1 (2006).
- [4] Ahya, R., & Akuba, S. (2018). RANCANG BANGUN ALAT PENETAS TELUR SEMI OTOMATIS. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, pp,(3(1), 44-44.
- [5] R, Arsul. "Rancang bangun instrumen akuisisi data temperatur menggunakan IC LM535DZ dan mikrokontroler ATMEGA8535 berbasis perangkat lunak LabVIEW." (2013).
- [6] E.Candra, I.Setiawan, and W.Wahyudi. *Auto Tuning PID Berbasis Metode Osilasi Ziegler-Nichols Menggunakan Mikrokontroler AT89S52 pada Pengendalian Suhu*. Diss. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip, 2011
- [7] Utama, Jana. "Electrocardiogram (ECG) dengan Noise Reduction Berbasis Wavelet Menggunakan Pemrograman LabVIEW." *Jurnal Telekomtran* 1.1 (2013).
- [8] Strandberg, "Augmenting RRT-planners with local trees," in *Proceedings IEEE International Conference on Robotics & Automation*, pp. 3258–3262, 2004