

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh selama perancangan dan pembuatan skripsi yang berjudul “Robot yang Dapat Menyeimbangkan Badannya Dengan Hanya Bertumpu Pada Dua Buah Roda Sejajar yang Berada di Samping Badan Robot” dan berisi saran untuk pengembangan *balancing robot* ini di masa mendatang.

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari serangkaian perancangan dan proses pembuatan skripsi *balancing robot* ini, penulis dapat mengambil, beberapa kesimpulan: Permukaan lantai harus benar-benar rata (tidak bergelombang). Permukaan yang tidak rata dapat menimbulkan kesalahan dalam pembacaan jarak. Antara sensor dengan lantai tidak diperbolehkan terdapat halangan berupa benda lain karena sensor akan membaca jarak antara sensor dengan benda tersebut. Permukaan lantai yang mengkilap dan permukaan lantai yang tidak mengkilap akan menghasilkan pembacaan sensor yang berbeda.

Frekuensi PWM yang digunakan untuk mengontrol motor DC dengan baik pada *balancing robot* ini adalah 978 Hz. Untuk frekuensi diatas 978 Hz, maka respon motor DC terhadap sinyal PWM akan menjadi tidak linier. Sedangkan bila frekuensi PWM kurang dari 978 Hz menyebabkan motor DC menjadi berdengung dan perubahan kecepatan motor DC menjadi tidak optimal

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan penulis, robot ini hanya mampu berdiri dengan seimbang selama  $\pm 5$  detik. Hal ini disebabkan karena nilai *setpoint* / nilai jarak yang dijadikan acuan titik keseimbangan robot tidak sama dengan titik keseimbangan robot. Terjadinya selisih titik keseimbangan robot yang sebenarnya dengan nilai *setpoint* yang ditetapkan menyebabkan sistem menjadi tidak stabil. Hal ini sudah dicoba untuk diatasi dengan membuat suatu prosedur program tambahan yang diharapkan dapat menggeser nilai *setpoint* ke titik keseimbangan robot yang sebenarnya berdasarkan pada kecenderungan kemiringan badan robot.

## 5.2 Saran

Penulis berharap pada masa mendatang nanti penggunaan sensor yang dapat mengukur kemiringan badan robot dengan tepat dan memiliki respon yang cepat dapat membantu *balancing robot* ini untuk mencapai keseimbangannya dengan lebih baik. Kemudian kontroler yang digunakan harus dapat menghasilkan perhitungan dengan waktu yang singkat, serta mampu mengatasi perbedaan nilai *setpoint* dengan titik keseimbangan robot yang sebenarnya. Penggunaan motor DC yang memiliki torsi yang besar, kecepatan putar yang cepat serta memiliki berat yang ringan, dapat digunakan untuk mengatasi simpangan sudut robot yang lebih besar dari  $5^\circ$ .

## DAFTAR PUSTAKA

1. Aang, M Suzatob., *Cruise Control Pada Mobile Robot Dengan Menggunakan Logika Fuzzy*, Surabaya : ITS, 2006.
2. Analog Devices, *Low Cost  $\pm 2g / \pm 10g$  Dual Axis iMEMS® Accelerometer with Digital Output*, <http://pergatory.mit.edu/automation/adxl202.pdf>, diambil pada 5 Maret 2007.
3. Anderson, David P., *nBot Balancing Robot*, <http://www.geology.smu.edu/%7Edpa-www/robo/nbot/>, diambil pada 10 Oktober 2006
4. Atmel Corporation, *8-bit Microcontroller with 16K Bytes In-System Programmable Flash ATMEGA16L*, [www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2466.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2466.pdf) , diambil pada 27 Mei 2007.
5. Barnett, Richard., Larry O’Cull. , Sarah Cox ., *Embedded C Programming and the Atmel AVR*, Canada : Thomson Delmar Learning, 2003.
6. *Connecting an IR Distance Detector to an OOPic*, <http://www.oopic.com/gp2d12.htm> , diambil pada 2 April 2007.
7. El – Tech, *LCD Module User Manual Data Sheet*, Japan: Seiko Instruments Inc,1987.
8. *How do servos work ?*, [http://www.servocity.com/html/how\\_do\\_servos\\_work\\_.html](http://www.servocity.com/html/how_do_servos_work_.html), diambil pada 3 November 2006.

# **DAFTAR PUSTAKA**

9. Larson, Ted, *Balancing Robot Project "Bender"*,  
<http://www.tedlarson.com.com/robots/balancingbot.htm>, diambil pada 14 November 2006.
10. *Pengenalan Metode Ziegler-Nichols pada Perancangan Kontroler pada PID*,  
<http://www.elektroindonesia.com/elektro/tutor12.html> , diambil pada 5 Mei 2007.
11. PID controller, [http://en.wikipedia.org/wiki/PID\\_controller](http://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller) , diambil pada 10 April 2007.
12. Sharp, *GP2D12 Optoelectronic Device*,  
[document.sharpsma.com/files/GP2D12-DATA-SHEET.PDF](http://document.sharpsma.com/files/GP2D12-DATA-SHEET.PDF) , diambil pada 7 Mei 2007.