

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KENDALI PINTU MENGGUNAKAN  
SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535 DAN TMS320C6455  
DESIGN AND IMPLEMENTATION DOOR CONTROL SYSTEM USING A VOICE  
BASED ON MICROCONTROLLER ATMEGA8535 AND TMS320C6455**

Hisni Zainul Milah<sup>1</sup>, Burhanuddin Dirgantara<sup>2</sup>, Gelar Budiman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

**Abstrak**

Perkembangan teknologi mikrokontroler dan digital signal processor dapat dimanfaatkan untuk membuat sebuah sistem kendali pintu menggunakan suara. Suara manusia yang unik dapat digunakan untuk mengontrol sebuah sistem yang berbeda antara satu dan yang lainnya. TMS320C6455 sebagai salah satu digital signal processor digunakan sebagai pengolah sinyal suara yang dapat mengenali suara masukan. Mikrokontroler ATmega8535 digunakan sebagai interface yang dapat mengontrol pintu menggunakan driver motor.

Suara masuk melalui mic melewati line in pada TMS320C6455 kemudian diolah sehingga dapat mengenali suara masukan yang sesuai dalam database. Suara masukan tersebut membangkitkan perubahan tegangan pada led board TMS320C6455 sesuai dengan kata kunci yang diucapkan. Perubahan tegangan pada led dimanfaatkan sebagai masukan logika pada mikrokontroler ATmega8535 sehingga mikro dapat mengontrol driver motor untuk menggerakkan pintu. Metode yang digunakan dalam mengenali suara masukan menggunakan metode jarak terdekat (euclidean) antara energi rata-rata sinyal suara masuk dan yang ada pada database.

Penggunaan metode jarak euclidean didapatkan tingkat keakurasian sebesar 70 % dari 40 kali pengujian. Namun hal ini hanya berlaku untuk kata kunci "open" dan "close" saja, sedangkan untuk kata masukan yang lain masih bisa diijinkan dalam sistem ini asalkan nilai energi rata-ratanya mendekati nilai yang ada dalam database. Untuk membangun komunikasi data antara TMS320C6455 dan mikrokontroler ATmega8535 belum dapat dibangun dengan baik, dikarenakan adanya kerusakan pada board TMS320C6455. Oleh sebab itu, pada penelitian ini tujuan awal tidak dapat tercapai dengan baik.

**Kata Kunci :** Mikrokontroler ATmega8535, TMS320C6455, motor DC

---

Telkom  
University

#### Abstract

One of application of Microcontroller Technology and Digital Signal Processing can be used for creating a door controlled system, which using human's voice for an input of this system. The unique voice of each human to another can be used for make a diferent features and system. TMS320C6455 as one of digital signal processor of this system has aim to process voice signal as a recognized input signal voice. Microcontroller ATmega8535 using for interface, which can control the door by using motor driver.

Human's voice will be go in to the mic through line in TMS320C6455, then it will be processed until the voice was recognized by this system which saved in database. Human's voice as an input of the system make a triggering adjustment voltage on led board TMS320C6455, which suitable with keyword spoken. The adjustment of voltage on led board is using to logical input for Microcontroller ATmega8535, thus the motor driver can be controlled for make a movement of the door by this microprocessor. The Method for recognizing voice as an input, is using the nearest distance (Euclidean) among the average of voice input signal and from database.

The accurated score result by using euclidean distance is about 70% over 40 times experiments. But in this case, the words only accepted for keywords "open" and "close", and for other input keywords also can be used in this system, but should be noted the average score energy has to come near within database. For build a data communication among TMS320C6455 and microcontroller ATmega8535, it hasn't be built as well because of some damage on a TMS320C6455's board. Thus, for this research the prior aim wasn't achieve well.

**Keywords :** Microcontroller ATmega8535, TMS320C6455, Motor DC

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini sangat bermanfaat bagi kehidupan kita sehari-hari. Hampir semua aspek kehidupan dapat memanfaatkan teknologi. Dengan berkembangnya teknologi, pekerjaan kita akan lebih mudah untuk dilakukan. Salah satunya adalah pemanfaatan teknologi mikrokontroler dan *digital signal processor*. Teknologi mikrokontroler dan *digital signal processor* dapat digunakan untuk menciptakan suatu instrumen yang dapat membantu kita dalam mempermudah pekerjaan sehari-hari.

Pemanfaatan teknologi mikrokontroler dan *digital signal processor* ini salah satunya digunakan untuk menciptakan suatu sistem kendali pintu menggunakan suara manusia. Suara manusia yang unik memungkinkan kita untuk membuat suatu sistem kendali pintu yang berbeda antara satu dan yang lainnya. Pintu bisa membuka dan menutup pada saat kita mengucapkan sesuatu, sehingga kita tidak perlu kunci dan gagang lagi untuk membuka dan menutupnya. Kepraktisan ini diharapkan dapat membantu kita dalam mempermudah untuk membuka dan menutup pintu. Selain itu juga, sistem ini dapat berperan sebagai alat proteksi suatu ruangan, karena tidak semua orang dapat mengaksesnya.

Suara yang kita keluarkan masuk ke dalam *digital signal processor*. Di dalamnya diproses dengan pengolahan sinyal suara yang masuk dan dibandingkan dengan spesifikasi suara yang telah kita tentukan sebelumnya. Dalam hal ini *digital signal processor* yang digunakan adalah TMS320C6455. Keluaran TMS320C6455 dapat merupakan sinyal digital dan akan menjadi masukan pada mikrokontroler ATmega8535. Pada sistem mikrokontroler ATmega8535 dihubungkan dengan *driver* motor sebagai rangkaian *interface* untuk menghubungkan antara sistem mikrokontroler dan motor DC yang berfungsi sebagai penggerak pintu.

Dalam tugas akhir ini dibahas bagaimana sistem kendali pintu menggunakan suara ini dapat bekerja secara optimal dan komunikasi di antara TMS320C6455 dan mikrokontroler ATmega8535 dapat terbangun dengan baik.

### 1. 2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah sistem pengendali pintu berbasis suara manusia dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler ATmega8535 dan TMS320C6455.
2. Menganalisa proses komunikasi data di antara mikrokontroler dan *digital signal processor* yang mempunyai fungsi berbeda satu sama lain.
3. Membangun sebuah sistem motor DC sebagai penggerak pintu yang tepat dan presisi sesuai dengan masukan suara yang dikehendaki.
4. Membangun sistem pengolah sinyal oleh TMS320C6455 yang dapat mengenali suara masukan saat pintu yang diinginkan menutup atau membuka.

### 1. 3. Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana TMS320C6455 dapat bekerja secara optimal dalam mengenali suara masukan.
2. Bagaimana membangun sebuah komunikasi data yang dapat dilakukan antara mikrokontroler ATmega8535 dan TMS320C6455.
3. Bagaimana motor DC dapat bergerak secara tepat dan presisi sesuai dengan masukan suara yang kita inginkan.

### 1. 4. Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil yang spesifik sesuai dengan yang diinginkan, dalam penelitian kali ini ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pemodelan sistem secara sederhana.
2. Suara masukan hanya “*open*” dan “*close*”.

3. Menggunakan metode jarak terdekat (*euclidean distance*) dari nilai energi rata-rata sinyal suara yang masuk.
4. Menggunakan mikrofon kondenser sebagai *line in* pada TMS320C6455.
5. Pengujian alat dalam keadaan sepi dikarenakan sistem sensitif terhadap noise.
6. Pintu dengan luas 30 x 40 cm<sup>2</sup>.
7. Menggunakan *driver* motor.
8. Menggunakan motor DC *power window* 12 volt.
9. Tidak membahas sistem keamanan pintu.
10. Hasil akhir masih berupa simulasi sederhana.

#### 1. 5. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Studi literatur dan diskusi, yaitu studi yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari berbagai buku-buku teks dan jurnal-jurnal ilmiah yang bersangkutan dengan tugas akhir ini serta berdiskusi dengan pihak-pihak yang berkompetensi.
2. Tahap eksperimental dan perancangan, pada tahap ini dilakukan eksperimen berdasarkan hasil pada tahap pertama kemudian dilakukan perancangan rangkaian sistem mikrokontroler, rangkaian *driver* motor DC, dan perancangan program pada TMS320C6455.
3. Tahap realisasi dan implementasi, yaitu pembuatan perangkat kemudian diimplementasikan pada sistem kendali pintu menggunakan suara yang berbasis mikrokontroler ATmega8535 dan TMS320C6455.
4. Tahap pengujian sistem dan analisa, pada tahap ini alat yang sudah dirancang dan diimplementasikan diuji sedemikian sehingga diperoleh hasil yang diinginkan, kemudian dilakukan analisa berdasarkan hasil yang diperoleh.

#### 1. 6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi:

---

*Desain dan Implementasi Sistem Kendali Pintu Menggunakan Suara Berbasiskan Mikrokontroler ATmega8535 dan TMS320C6455*

## BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini, penulis akan membahas teori pendukung mengenai mikrokontroler ATmega8535, motor DC, TMS320C6455, sinyal suara manusia, dan mikrofon kondenser.

## BAB III DESAIN DAN REALISASI SISTEM

Pada bab ini akan dibahas perancangan alat, metode identifikasi suara, dan sinkronisasi alat sedemikian sehingga mikrokontroler ATmega8535 dan TMS320C6455 dapat saling berhubungan satu sama lain dan membentuk sebuah sistem kendali pintu menggunakan suara.

## BAB IV ANALISIS SISTEM

Pada bab ini akan dibahas tentang hasil simulasi sistem, pengukuran, dan analisa dari alat yang telah diimplementasikan untuk menjalankan sistem. Pengujian perangkat dengan memberikan suara dengan kata “open” dan “close”.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisa sistem yang di bahas pada bab-bab sebelumnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai Desain dan Implementasi Sistem Kendali Pintu Menggunakan Suara Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dan TMS320C6455 ini adalah:

1. Pengolahan sinyal suara yang masuk ke dalam TMS320C6455 menggunakan metode jarak euclidean dari nilai energi rata-rata antara sinyal suara masuk dengan sinyal suara dalam *database* menghasilkan tingkat akurasi 70%.
2. Penggunaan metode jarak euclidean membuat sistem akan mengijinkan semua suara masukan yang mempunyai nilai energi rata-rata terdekat dengan nilai energi rata-rata dalam *database*, sehingga sistem menjadi kurang akurat ketika suara masukan bukan kata “open” dan “close” asalkan nilai energi rata-ratanya mendekati *database*. Oleh sebab itu, untuk meminimalisir hal ini dilakukan *thresholding* nilai energi rata-rata suara yang masuk dengan rentang nilai yang diijinkan adalah antara 100 dan 250.
3. Pada perangkat ini belum bisa diberlakukan sistem keamanan pintu, hal tersebut dikarenakan masih terbatasnya penggunaan pada TMS320C6455.
4. Komunikasi data antara TMS320C6455 dan mikrokontroler ATmega8535 dengan mengambil perubahan tegangan pada led *board* DSK TMS320C6455 tidak dapat dibangun sebagaimana mestinya. Hal ini disebabkan oleh adanya kerusakan pada blok modul USB pada *board* DSK TMS320C6455. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini belum dapat tercapai dengan baik disebabkan adanya kerusakan pada *hardware*.
5. Blok sistem pada sisi mikrokontroler ATmega8535 dan *driver* motor DC dapat berfungsi dengan optimal. Ketika diberi masukan logika 0 pada port A.0 dan port A.1, pintu dapat terbuka dan tertutup sesuai dengan yang diharapkan.

## 5. 2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan pada sistem ini. Oleh sebab itu, dapat diambil beberapa saran yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya, diantaranya:

1. Dalam proses pengolahan sinyal suara untuk mengenali suara dalam *database* dapat digunakan metode lain yang menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi seperti metode MFCC (*Mel Frequency Cepstral Coefficients*).
2. Proses pengolahan sinyal *audio* pada penelitian berikutnya disarankan untuk menggunakan DSP yang memungkinkan pemrosesan *floating point* yaitu pada DSP seri TMS320C67xx.
3. Pada komunikasi data antara TMS320C6455 dan mikrokontroler ATmega8535 dapat di-*explore* lebih jauh lagi dengan terus mencoba modul-modul yang tersedia pada TMS320C6455 dalam hal komunikasi data dengan *device* lain, salah satu caranya dengan berperan aktif dalam forum TMS.
4. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya dimasukkan sistem keamanan pintu, sehingga sistem tidak dapat digunakan oleh sembarangan orang.

Telkom  
University

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Chassaing, Rulph. 2005. *“Digital Signal Processing and Applications with the C6713 and C6416 DSK”*. Canada: Worcester Polytechnic Institute.
- [2]. Digital, Spectrum. 2006. *“TMS320C6455 Technical Reference”*. Texas: Spectrum Digital Inc.
- [3]. Instrument, Texas. 2009. *“TMS320C6455 Datasheet, Fixed Point Digital Processor”*.
- [4]. Wardhana, L. 2006. *“Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri Atmega8535 Simulasi, Hardware dan Aplikasi”*. Yogyakarta: ANDI.
- [5]. Heryanto, M. Ary dan Ir. Wisnu Adi P. 2008. *“Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535”*. Yogyakarta: ANDI.
- [6]. Kusditya Nugraha, Ringgo. 2009. *“Sistem Keamanan Rumah Berbasis Pengenalan Suara Menggunakan DSK TMS320C6455 (Perangkat Keras)”*. Surabaya: PENS ITS.
- [7]. Maladhi, Yasho. 2010. *“Desain dan Implementasi Mesin Pembayaran (Vending Machine) Air Bersih Berbasis Mikrokontroler”*. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [8]. Himawan K. H., Fardhady. 2011. *“Desain dan Implementasi Efek Audio 3 Dimensi Berbasis Head-Relation Transfer Function pada TMS320C6455 Menggunakan 3 Microphone”*. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [9]. Instruments, Texas. 2003. *“spru565b, TMS320C64x DSP Library Programmer’s Reference”*. <http://www.ti.com/>
- [10]. UNRI. *“TED\_2009\_0407032548\_bab2”*. <http://repository.unri.ac.id/>
- [11]. Instrumen, Texas. 2002. *“TLV320AIC23B Stereo Audio CODEC, 8- to 96-kHz, With Integrated Headphone Amplifier – Data Manual”*. Dallas: Texas Instrument.