

Pengembangan Perangkat untuk Navigasi Slide Presentasi menggunakan Suara Berbasis Mikrokontroler

Muslikhin¹, Dessy Irmawati¹, Nur Hasanah², Nurkhamid²

¹Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY

email: muslikhin@uny.ac.id, dessy.irmawati@uny.ac.id,
nur.hasanah@uny.ac.id, nurkhamid@uny.ac.id

ABSTRACT

This paper aims to develop a navigation system that is controlled slide sound and assessing its performance. The paper method research and development (R&D). Model development is done using ADDIE principle that consists of 5 stages are repeated; starting from a) analysis, b) design, c) developing, d) implementation, and e) evaluation. Data collection techniques in this study include functional testing to find the value of accuracy. The calling process is processed through the slide navigation commands matching the characteristics of the input so as to produce output data format 'Head (AA) | Length | Command | Data | End (0A)' in hexadecimal. Utilization of ANN algorithm is able to provide a response that is reliable proven 85% accurate recognition of data.

Keywords: ANN, microcontroller, slide navigator, voice recognition

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem navigasi slide yang dikendalikan suara dan menilai kinerjanya. Metode penelitian yang dipakai riset dan pengembangan (R&D). Model pengembangan dilakukan menggunakan prinsip ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yang berulang; dimulai dari a) analisis, b) desain, c) developing, d) implementasi, dan e) evaluasi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi uji fungsional untuk mencari nilai akurasi. Proses pemanggilan perintah navigasi slide diproses melalui pencocokan dengan karakteristik input sehingga menghasilkan data output berformat 'Head (AA) | Length | Command | Data | End (0A)' dalam heksadesimal. Pemanfaatan algoritma JST mampu memberikan respon yang cukup handal terbukti 85% data rekognisi akurat.

Kata kunci: JST, mikrokontroler, navigasi slide, pengenalan suara

PENDAHULUAN

Media dan cara menyampaikan informasi memegang peranan penting dalam proses penyampaian informasi. Pengelompokan berbagai jenis media dilihat dari segi perkembangan teknologi dibagi dalam dua katagori, yaitu media tradisional dan media teknologi mutakhir. Media berbasis komputer merupakan salah satu contoh katagori media teknologi mutakhir, yang didukung oleh aplikasi perangkat lunak yang dapat untuk menampilkan gambar, diagram, video, dan bahan informasi lainnya. Aplikasi ini umumnya digunakan sebagai alat untuk presentasi, dengan menampilkan informasi dalam bentuk gambar, diagram, atau berbasis multimedia akan mempermudah dalam penyampaian informasi.

Saat ini presentasi karya ilmiah maupun penyampaian materi pembelajaran menggunakan aplikasi slide presentasi telah umum digunakan karena Microsoft selalu mengembangkan perangkat lunaknya untuk mempermudah pengguna. Seiring dengan perkembangan perangkat lunak, maka tidak terlepas juga dari pengembangan perangkat keras agar selalu memberikan kemudahan serta kenyamanan bagi pengguna. *Wireless pointer* dapat digunakan sebagai alat untuk mengendalikan slide presentasi. Komunikasi data menggunakan frekuensi radio dengan jangkauan sampai 15 meter, USB Port USB 1.1 atau USB 2.0, teknologi nirkabel 2.4G *wireless* RF transfer, WiFi, dan *bluetooth*. Teknologi frekuensi radio, laser pointer ini bisa membuat

lebih leluasa untuk menunjukkan hasil presentasi.

Pada penelitian sebelumnya telah berhasil dibuat suatu aplikasi untuk menavigasi slide presentasi menggunakan suara. *Slide* dapat dipanggil sesuai dengan penomoran slide tersebut, sehingga *slide* tidak harus muncul berurutan. Melihat kelemahan teknologi perangkat keras yang sudah ada sekarang, pada *wireless pointer* hanya dapat menavigasi *slide* secara berurutan, *slide* tidak dapat dipanggil sesuai dengan penomeranya. Melalui teknologi mikrokontroler dan sistem cerdas, akan membuat perangkat keras yang dapat menavigasi *slide* menggunakan suara.

Pengenalan Suara

Salah satu bentuk pendekatan pengenalan suara adalah pendekatan pengenalan pola yang terdiri dari dua langkah yaitu pembelajaran pola suara dan pengenalan suara melalui perbandingan pola. Tahap perbandingan pola adalah tahap saat suara yang akan dikenali dibandingkan polanya dengan setiap kemungkinan pola yang telah dipelajari dalam fase pembelajaran, untuk kemudian diklasifikasikan dengan pola terbaik yang cocok. Blok diagram pembelajaran pola dan pengenalan suara ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Blok diagram pengenalan suara

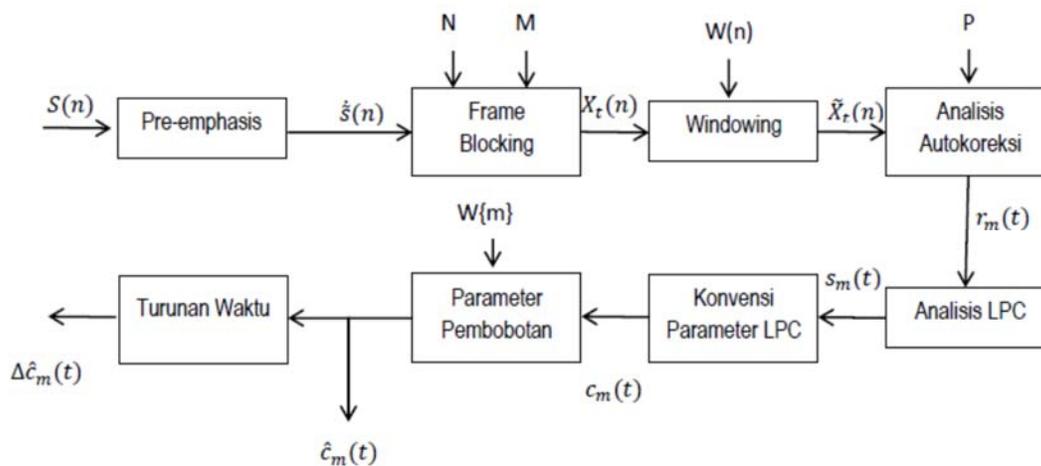
Linier Predictive Coding (LPC)

Salah satu metode yang digunakan untuk proses ekstraksi ciri adalah *Linear Predictive Coding* (LPC). Prinsip dasar dari pemodelan sinyal dengan menggunakan LPC adalah bahwa contoh sinyal ucapan $s(n)$ pada waktu ke- n dapat

diperkirakan sebagai kombinasi linier p sampel sinyal ucapan sebelumnya yaitu:

$$s(n) \approx a_1 s(n-1) + a_2 s(n-2) + \dots + a_p s(n-p) \quad (1)$$

dengan koefisien a_1, a_2, \dots, a_p diasumsikan bernilai konstan pada frame analisis ucapan. Prosedur untuk mendapatkan koefisien LPC diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok diagram analisis LPC [11]

Arduino Uno (ATmega328)

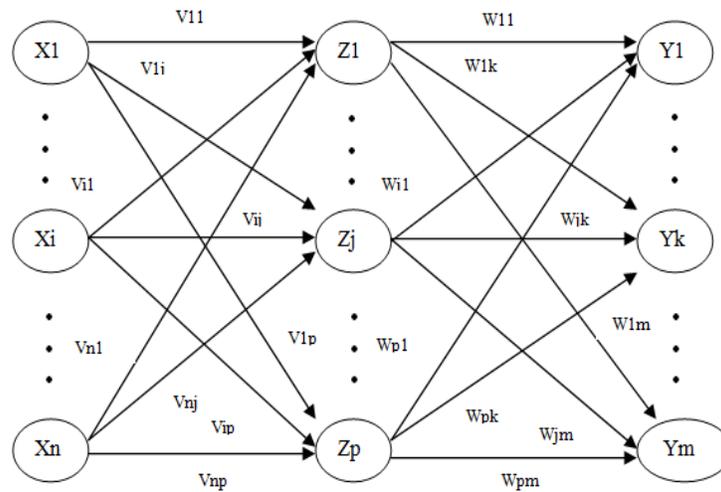
Arduino UNO atau ATmega328 memiliki arsitektur RISC, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallel. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Ada 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data.

Fungsi Arduino UNO pada slide navigator ini berfungsi sebagai pengomparasi data hasil konversi perintah suara hasil LPC. Hasil LPC yang sudah dilatihkan (*train*) disimpan pada modul voice recognizer v.3 dan akan selalu dipanggil untuk dibandingkan dengan input melalui komunikasi serial asinkron. Kecocokan

antara hasil LPC dan input suara inilah yang akan memerintahkan Arduino UNO melakukan eksekusi program.

Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

JST dapat dibayangkan seperti otak buatan yang dapat berpikir seperti manusia dan juga sepandai manusia dalam menyimpulkan sesuatu dari potongan-potongan informasi yang diterima. Komputer diusahakan agar bisa berpikir sama seperti cara berpikir manusia. Caranya adalah dengan melakukan peniruan terhadap aktivitas-aktivitas yang terjadi di dalam sebuah jaringan saraf biologis. Jaringan yang memiliki arsitektur ini hanya memiliki satu buah lapisan bobot koneksi. Jaringan lapisan tunggal terdiri dari unit-unit input yang menerima sinyal dari dunia luar, dan unit-unit output dimana kita bisa membaca respons dari jaringan saraf tiruan tersebut. Contoh algoritma JST yang menggunakan metode ini yaitu: ADALINE, Hopfield, Perceptron.



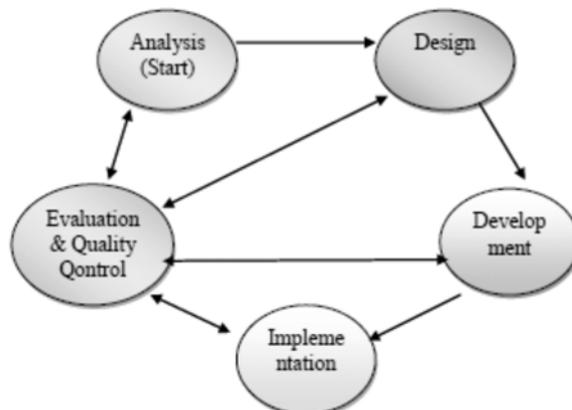
Gambar 3. Multilayer net

METODE

Penelitian pengembangan berorientasi pada produk dengan tujuan untuk mengembangkan pengetahuan, teori pendidikan yang sudah ada. Penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang

efektif berupa materi pembelajaran, media pembelajaran, strategi pembelajaran untuk digunakan di sekolah, bukan untuk menguji teori. Penelitian pengembangan bersifat analisis kebutuhan dan dapat menguji keefektifan produk yang dihasilkan supaya dapat berfungsi di masyarakat luas.

Prosedur penelitian pengembangan terdiri atas lima fase. Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya. Fase-fase dalam model ini terdiri atas; 1) *analyze* (analisis), 2) *design* (desain), 3) *develop* (pengembangan), 4) *implement* (penerapan), 5) *evaluate* (evaluasi). Gambar 4 merupakan kelima tahapan ADDIE (*Anlysis, Design, Develop, Implementation*).



Gambar 4. *Instructional system design*

Tahapan-tahapan model ADDIE adalah sebagai berikut:

Tahap analisis

Pada tahapan ini akan dilakukan *need asesment*, mengidentifikasi (kebutuhan), dan melakukan analisis tugas (*task analysis*). Keluaran yang dihasilkan dari tahapan ini berupa karakteristik atau spesifikasi produk sesuai dengan analisis tersebut.

Tahap desain

Pada tahap ini mencakup pengembangan tujuan, item tes, dan strategi yang kemudian

dibuat suatu rancangan produk dengan rancang bangun gambar (*blue-print*).

Tahap pengembangan

Tahapan ini mewujudkan *blue-print* kemudian dilanjutkan dengan evaluasi atau uji coba sebelum diimplementasikan. Hasil evaluasi digunakan ini digunakan untuk perbaikan produk yang dikembangkan.

Tahap implementasi

Tahap implementasi menerapkan produk media pembelajaran yang telah dievaluasi dan dikembangkan lagi.

Tahap evaluasi

Evaluasi adalah proses untuk melihat keberhasilan dan kelayakan produk. Suatu instrumen kelayakan produk yang dibuat sesuai dengan kajian teori mengenai kelayakan media, kemudian di-*review* dengan validasi dari para ahli. Instrumen tersebut digunakan untuk pengujian kelayakan ke suatu kelompok pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Algoritma JST

Kinerja dari navigasi slide diuji terlebih dulu pada tataran fungsi rekognisi suara. Oleh karena itu dilakukan pemetaan perintah *train* dan perintah panggil. Perintah panggil yang tidak lain adalah pengulangan atau duplikasi proses *train* sebelumnya, seperti yang telah dipetakan pada Gambar 2. Tabel 1 berikut merupakan identitas *train*.

Tabel 1. Identitas data *train* pada JST

Voice	Responden		Error (%)	Voice	Responden		Error (%)
	Mus	Irma			Mus	Irma	
	Data latih	Data latih		Data latih	Data latih		
A	X_{mus_n}	X_{irma_n}	97%	P	X_{mus_n}	X_{irma_n}	83%
B	X_{mus_n}	X_{irma_n}	87%	Q	X_{mus_n}	X_{irma_n}	86%
C	X_{mus_n}	X_{irma_n}	89%	R	X_{mus_n}	X_{irma_n}	82%

Voice	Responden		Error (%)	Voice	Responden		Error (%)
	Mus	Irma			Mus	Irma	
	Data latih	Data latih			Data latih	Data latih	
D	X_mus_n	X_irma_n	86%	S	X_mus_n	X_irma_n	82%
E	X_mus_n	X_irma_n	86%	T	X_mus_n	X_irma_n	79%
F	X_mus_n	X_irma_n	88%	U	X_mus_n	X_irma_n	95%
G	X_mus_n	X_irma_n	78%	V	X_mus_n	X_irma_n	87%
H	X_mus_n	X_irma_n	86%	W	X_mus_n	X_irma_n	78%
I	X_mus_n	X_irma_n	95%	X	X_mus_n	X_irma_n	75%
J	X_mus_n	X_irma_n	65%	Y	X_mus_n	X_irma_n	88%
K	X_mus_n	X_irma_n	68%	Z	X_mus_n	X_irma_n	89%
L	X_mus_n	X_irma_n	89%	NEXT	X_mus_n	X_irma_n	85%
M	X_mus_n	X_irma_n	81%	BACK	X_mus_n	X_irma_n	82%
N	X_mus_n	X_irma_n	90%	ON	X_mus_n	X_irma_n	79%
O	X_mus_n	X_irma_n	98%	OFF	X_mus_n	X_irma_n	89%
Rerata				85%			

Berdasar Tabel 2, ada 30 x 2 train; terdiri dari 26 x 2 suara huruf dan 4 x 2 suara kata. Proses pemberian *train* sendiri dilakukan dengan cara mengaktifkan perintah "sigtrain". Notasi *sigtrain* secara inkremental akan berurut dimulai dari 0 s/d 29. Untuk memperjelas diilustrasikan seperti Gambar 5.

```
-----
sigtrain 0 On
-----
Record: 0      Speak now
Record: 0      Speak again
Record: 0      Cann't matched
Record: 0      Speak now
Record: 0      Speak again
Record: 0      Success
Success: 1
Record 0      Trained
SIG: On
```

Gambar 5. Proses pemberian *training*

Terlihat bahwa dalam proses perekaman terjadi empat kali perekaman, dimana suara direkam namun tidak sepenuhnya berhasil. Seperti proses perekaman ke-3 tertulis "Cann't matched" sehingga dalam proses ini perlu

diulang sampai ada respon "Success". Pada bagian baris kedua terakhir tertulis "Record 0 Trained" itu artinya program *train* sudah selesai. Berikutnya untuk melihat hasil *training*, dilakukan dengan perintah seperti Gambar 6.

```
-----
Load 0 1
-----
Load success: 2
Record 0      Loaded
Record 1      Loaded
-----
```

Gambar 6. Proses pemanggilan hasil *training*

Metode pemanggilan suara yang telah di-*training* dilakukan dengan proses "Load 01". Angka 0 dan 1 menunjukkan alamat urutan data rekaman suara, apabila berhasil maka akan tampil "Redord 0 Loaded" dan seterusnya. Namun ada jumlah data rekaman suara yang di-*training*-kan terbatas dalam proses *loading*, karena terkait kapasitas memori Arduino UNO, dengan alasan itu pula jumlah data *buffer* terbatas pada 8 saja.

Melihat lebih detil data hasil rekognisi suara, maka dapat melihat bentuk output data hasil rekognisi seperti berikut; input "30 00 02 04" to

"load record 0, record 2, record 4". Angka 30 merupakan *header* untuk membaca perintah panggil data hasil rekognisi, 00, 02, dan 04 merupakan nomor urut data. Berdasarkan train yang telah diberikan, maka dapat diketahui detail data hasil rekognisi. Sebagai sample kita mengkararakteristikan nomor urut data 00 s/d 06 seperti Gambar 7.

```

-----
> 31
< AA 03 31 00 0A
-----
> 30 00 01 02 03 04 05 06
< AA 11 30 07 00 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00 06 00 0A
< AA 0A 0D 00 FF 00 00 03 41 42 43 0A
< AA 0A 0D 00 FF 01 01 03 4F 66 66 0A
< AA 07 0D 00 FF 02 02 00 0A
< AA 07 0D 00 FF 05 05 00 0A
< AA 07 0D 00 FF 03 03 00 0A
< AA 07 0D 00 FF 04 04 00 0A
< AA 07 0D 00 FF 05 05 00 0A
< AA 07 0D 00 FF 06 06 00 0A

```

Gambar 7. Hasil analisis sample

Berdasarkan Gambar 7 dapat diketahui hasil analisis rekognisi data. Secara format hasil rekognisi VR3 adalah memenuhi parameter seperti berikut | Head (AA) | Length| Command | Data | End (0A) |, dimana panjang data atau Length = L (Length+Command+Data). Sebagai contoh hasil analisis data ke-1 adalah AA 07 0D 00 FF 01 01 00 0A, maka AA sebagai *header*, 07 panjang data, 0D perintah panggil input, 00 FF 01 01 00 adalah data, dan 0A sebagai penutup. Untuk memperjelas ilustrasi disajikan Tabel 2 hasil analisis dari beberapa hasil sampel.

Tabel 2. Hasil analisis hasil sample

Huruf (suara)	Data raw (mentah)
B	AA 07 0D 00 FF 01 01 00 0A
C	AA 07 0D 00 FF 02 02 00 0A
D	AA 07 0D 00 FF 05 05 00 0A
E	AA 07 0D 00 FF 03 03 00 0A
F	AA 07 0D 00 FF 04 04 00 0A
G	AA 07 0D 00 FF 06 06 00 0A
BACK	AA A0 0D 00 FF 01 01 03 4F 66 66 00 0A

Kinerja Navigasi Slide

Kinerja navigasi slide masih terbatas pada kemampuan mengkararakteristik perintah suara, mulai anjat A s/d Z, on, off, next dan back. Tingkat akurasi mencapai 85%. Problem utama dalam kinerja navigasi slide ini adalah proses penambahan Add-In pada MS Power Point.

SIMPULAN

Pengembangan perangkat untuk navigasi slide presentasi menggunakan suara berbasis mikrokontroler yang dibangun menggunakan algoritma JST diadadului proses rekognisi suara diolah berdasarkan masukan saat *training*. Proses pemanggilan perintah navigasi slide

diproses malalui pencocokan dengan karakteristik input sehingga menghasilkan data ouptput berformat Head (AA) |Length| Command | Data | End (0A) dalam HEX. Adapun kelayakan perangkat untuk navigasi slide presentasi menggunakan suara berbasis mikrokontroler memiliki ketepatan 85%.

DAFTAR RUJUKAN

Arduino UNO and Genuino UNO, <https://www.arduino.cc/en/main/arduinoBoardUno> diakses pada 15 Desember 2017.

Ariyadi, R., Purnomo M. H., Ramadijanti N., Dewantara B. S. (2010)

- Pengenalan Rasa Lapar Melalui Suara Tangis Bayi Umur 0-9 Bulan dengan Menggunakan Neural Network.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Chaeruman. (2008). *Mengembangkan Sistem Pembelajaran dengan Model ADDIE*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Fatchul A, dkk. (2015). *Pengenalan Suara untuk Navigasi Microsoft Powerpoint sebagai Media Pembelajaran menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. FT UNY.
- Fausett, L. (1994). *Fundamental of Neural Network*. New Jersey: Prentince Hall International Edition.
- Hapsari. J.P. (2011). *Aplikasi Pengenalan Suara dalam Pengaksesan Sistem Informasi Akademik*.
- Indriana, D. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer: Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Smaldino, E.S., Russel, J.D., Heinich, R., (2004). *Instructional Media and Technologies for Learning (8th Edition)*. New Jersey: Pearson Merril Prentice Hall.
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardjo dan Lis Permana Sari.(2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Trianto. (2009). *Mendesain model pembelajaran inovativ-progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wasis. (2004). *Konsep Penelitian dan Pengembangan*. Malang: Universitas Negeri Malang.