

## Alat *Private Tutorial* Bermain Gitar dengan Menggunakan Mikrokontroler dan Komputer

Erwin Wijaya<sup>1</sup>, Handiyanta Kristiadji<sup>1</sup> dan Joni Fat<sup>1</sup>

**ABSTRACT:** Nowadays there has been a lot of established courses to train and to learn playing guitar, this is due to the increasing number of people who want to learn playing guitar. Although there a lot of courses to practice playing the guitar, still many people have difficulty in doing it. This is due to the limited of practice time, which only 30 minutes in one week and the tight schedule of activities that resulted in not able taking a course playing guitar. Based on these issues, a device is designed to help the people to practice playing guitar without worries by limitation of time or the tight schedule of activities that they have. This device can train the user in playing guitar by showing the guitar chords or musical notes to be played by the user, and to check whether the user is correct in playing the chords or the musical notes. Users initially run the Visual Basic program on the computer, which serves to display the chords or the musical notes to be played. This program can also check whether the user has correctly played the chords or the musical notes. This process is done with the help of a microcontroller that has been linked with a guitar by a matrix system. Communication between the microcontroller and the computer is done by using RS-232 interface module. Based on the tests this device able to display the chords or the musical notes properly and is able to check the play made by the user.

**KEYWORDS:** guitar, tutorial, microcontroller, visual basic, chord, musical notes.

**ABSTRAK:** Dewasa ini telah banyak didirikan tempat-tempat kursus untuk berlatih dan belajar bermain gitar. Hal ini diakibatkan semakin meningkatnya jumlah masyarakat yang ingin belajar bermain gitar. Walaupun telah banyak tersedia tempat kursus untuk berlatih bermain gitar, masih saja banyak masyarakat yang kesulitan dalam melakukannya. Hal ini diakibatkan terbatasnya waktu saat berlatih yang hanya 30 menit dalam satu minggu dan padatnya jadwal kegiatan yang mengakibatkan tidak dapatnya mengikuti kursus bermain gitar. Berdasarkan masalah tersebut maka dirancang sebuah alat yang dapat membantu masyarakat dalam berlatih bermain gitar tanpa perlu terhambat oleh keterbatasan waktu ataupun padatnya jadwal kegiatan yang mereka miliki. Alat ini dapat melatih pemakai dalam bermain gitar dengan memberitahu chord gitar atau not balok yang harus dimainkan oleh pemakai, serta dapat memeriksa apakah pemakai telah benar dalam memainkan chord atau not balok tersebut. Pemakai awalnya menjalankan program Visual Basic di komputer, yang berfungsi untuk menampilkan chord atau not balok yang harus dimainkan. Program ini juga dapat memeriksa apakah pemakai telah dengan benar memainkan chord atau not balok yang ada. Proses ini dilakukan dengan bantuan mikrokontroler yang telah terhubung dengan gitar dengan menggunakan sistem matriks. Komunikasi antara mikrokontroler dan komputer dijumpai dengan menggunakan modul interface RS-232. Berdasarkan pengujian yang dilakukan alat ini dapat menampilkan chord atau not balok dengan benar dan dapat memeriksa dengan baik permainan yang dilakukan oleh pemakai.

**Kata Kunci:** gitar, tutorial, mikrokontroler, visual basic, chord, not balok.

### PENDAHULUAN

Alat musik merupakan suatu instrumen yang dibuat atau dimodifikasi dengan tujuan menghasilkan musik. Prinsipnya, segala sesuatu yang memproduksi suara, dan dengan cara tertentu bisa diatur oleh musisi, dapat disebut sebagai alat musik. Alat musik sendiri terdiri dari berbagai macam berdasarkan cara memainkannya, yaitu alat musik tiup, alat musik pukul, alat musik petik, dan alat musik gesek.

Salah satu alat musik yang populer dan dikenal adalah alat musik petik, yaitu gitar. Gitar adalah alat musik berdawai yang dimainkan dengan jari-jemari tangan atau sebuah plektrum (alat petik gitar). Jumlah para pemain, pengajar, komposer, dan pembuat gitar saat ini sangat banyak, sekolah-sekolah dan tempat kursus gitar juga telah banyak didirikan untuk mengakomodasi kebutuhan masyarakat yang ingin memainkan alat musik ini.

Walaupun telah tersedia tempat-tempat yang mengajarkan bagaimana cara memainkan gitar, akan tetapi tetap saja banyak orang yang kesulitan dalam memainkannya. Masalah yang ditemui juga bermacam-macam. Masalah yang pertama yaitu, keterbatasan waktu yang disediakan saat kursus. Hal ini dapat menghambat proses pembelajaran. Padahal untuk mempelajari chord gitar atau not balok yang baru diperlukan guru guna memberitahu dan mengoreksinya. Hal ini tentu saja menghambat orang-orang yang ingin belajar lebih cepat dikarenakan harus menunggu pertemuan berikutnya. Masalah yang kedua yaitu, keterbatasan waktu untuk melakukan kursus. Banyak orang yang tidak dapat mengikuti kursus diakibatkan keterbatasan waktu yang mereka miliki. Ini biasanya dikarenakan banyaknya pekerjaan atau pun keperluan lain, sedangkan jadwal yang tersedia di tempat kursus terbatas. Hal ini tentu saja akan menghambat keinginan mereka yang ingin belajar bermain gitar.

Berdasarkan latar belakang masalah ini, maka timbul ide untuk membuat sebuah alat yang dapat membantu orang-orang dalam berlatih memainkan gitar. Alat ini akan mampu menunjukkan chord gitar atau not balok yang harus dimainkan. Alat ini juga dapat memeriksa apakah pemakai telah memainkan chord gitar atau not balok dengan benar, sehingga mereka tetap merasa dibimbing seperti di tempat kursus, dan dapat berlatih kapan pun yang mereka inginkan.

Survei dilakukan di Topaz Yamaha Mall Citraland pada tanggal 1 September 2010. Melalui survei ini ditemukan bahwa setiap peserta kursus yang melakukan kursus bermain gitar, melakukan kursus satu kali dalam seminggu dengan durasi selama 30 menit. Survei juga dilakukan di Bigyellow Music School yang beralamat di Jl. Tanjung Duren Raya No. 365 pada tanggal 3 September 2010. Hasil survei yang ditemukan tidak jauh

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara



berbeda dengan hasil survei yang didapat di Topaz Yamaha, dimana jadwal kursus di *Bigyellow Music School* juga dilakukan satu kali dalam seminggu dengan durasi selama 30 menit. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan diketahui kendala-kendala yang dihadapi saat melakukan kursus, diantaranya terbatasnya waktu saat melakukan kursus, rasa malas saat berlatih sendiri, dan tidak ada yang memeriksa permainan mereka saat berlatih di rumah.

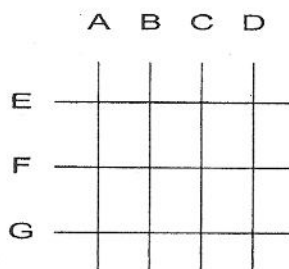
Kendala yang paling sering dihadapi adalah keterbatasan waktu dalam melakukan kursus itu sendiri, sedangkan para murid yang diharapkan untuk berlatih sendiri di rumah sering merasa malas untuk berlatih. Hal ini dikarenakan tidak adanya orang yang mengawasi dan membimbing mereka dalam berlatih sendiri di rumah. Akibat dari hal tersebut juga berdampak pada staf pengajar. Waktu yang seharusnya digunakan untuk mempelajari materi baru terpaksa digunakan untuk mengulang kembali materi yang telah diajarkan, yang diakibatkan para murid yang tidak berlatih dengan benar di rumah mereka.

Penulis juga melakukan survei pada program *guitar pro* yang berfungsi untuk membantu pemakainya dalam bermain gitar. Program ini dapat membantu pemakai dalam bermain gitar dengan menampilkan not balok serta *tablature* dari not balok tersebut. Kendala dalam menggunakan program ini adalah pemakai harus mencari dan memasukkan sendiri lagu atau not balok yang ingin mereka mainkan, sedangkan sumber yang menyediakannya belumlah banyak. Selain itu, pemakai yang memakai program ini juga tidak dapat mengetahui apakah permainan mereka benar atau tidak. Hal ini dikarenakan fungsi program ini hanya terbatas pada memberitahu materi yang akan dimainkan, tanpa adanya *hardware* untuk memeriksa permainan pemakai.

Alat yang dibuat merupakan suatu alat yang dapat membantu pemakai dalam berlatih bermain gitar. Alat ini dapat melatih pemakai dalam bermain gitar dengan memberitahu *chord* gitar atau not balok yang harus dimainkan oleh pemakai, serta dapat memeriksa apakah pemakai telah benar dalam memainkan *chord* atau not balok tersebut. Alat ini akan menggunakan program Visual Basic 6.0 yang menampilkan kepada pemakai beberapa pilihan yang dapat dipilih untuk berlatih. Pemakai dapat memilih apakah ingin mempelajari *chord* gitar, mempelajari not-not balok, atau mengikuti ujian untuk menguji kemampuan dalam bermain gitar.

### KONSEP ALAT PRIVATE TUTORIAL BERMAIN GITAR

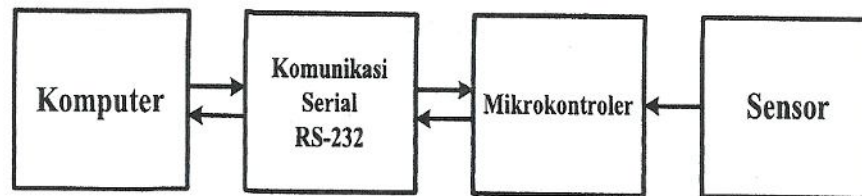
Alat ini merupakan sebuah sistem yang dapat mengajarkan cara bermain gitar. Alat ini dapat memberitahu *chord* atau not balok yang harus dimainkan oleh pemakai, serta dapat memeriksa apakah pemakai telah benar dalam memainkan *chord* atau not balok tersebut. Setelah pemakai memilih, maka akan muncul *chord* atau not balok yang harus dimainkan beserta dengan tampilan yang menunjukkan bagian mana yang harus ditekan pada senar gitar untuk memainkan kunci atau not balok tersebut. Apabila pemakai telah menekan senar pada gitar, maka mikrokontroler akan membaca dan mengirimkannya ke komputer. Apabila senar yang ditekan sesuai dengan yang ditampilkan maka tampilan akan mengalami perubahan warna, begitu juga sebaliknya. Selanjutnya apabila pemakai telah menekan senar sesuai dengan yang ditunjukkan, maka akan muncul *chord* atau not balok selanjutnya yang harus dimainkan oleh pemakai. Sebaliknya bila senar yang ditekan tidak sesuai dengan yang ditampilkan, maka *chord* atau not balok tidak akan berubah. Gambar 1 menunjukkan cara pendeteksian senar menggunakan sistem matriks, dimana dimisalkan A, B, C, dan D merupakan senar gitar dan E, F, dan G merupakan *fret* gitar. Apabila mikrokontroler mendeteksi adanya hubung singkat antara senar A dan *fret* E, maka mikrokontroler dapat mengetahui bahwa senar ke-1 di *fret* ke-1 ditekan oleh pemakai.



■ Gambar 1. Sistem Matriks

Alat ini menggunakan program komputer Visual Basic 6.0 untuk menampilkan kepada pemakai beberapa menu pelatihan. Pemakai dapat memilih apakah ingin mempelajari *chord* gitar, mempelajari not balok, atau mengikuti ujian untuk menguji kemampuan dalam bermain gitar. Menu ujian juga terdiri dari dua macam pilihan, yaitu ujian *chord* dan ujian not balok. Berbeda dengan menu latihan, pada menu ujian pemakai diharuskan memainkan *chord* atau not balok dengan benar dalam tempo waktu yang telah ditetapkan. Waktu yang tersedia untuk ujian juga terdiri dari beberapa pilihan, sesuai dengan tingkat kesulitannya. Diagram blok dari keseluruhan sistem dapat dilihat pada Gambar 2.





■ Gambar 2. Diagram Blok Keseluruhan Alat

Sistem ini terdiri dari modul yang dibuat dan modul yang tidak dibuat. Modul yang dibuat yaitu:

1. Modul catu daya
2. Modul mikrokontroler
3. Modul *interface* RS-232
4. Modul perangkat lunak

Modul yang tidak dibuat yaitu:

1. Komputer.
2. Gitar.

Sistem ini juga memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

1. *Chord* yang diajarkan berupa *chord major* (C, D, E, F, G, A, B), *minor*, variasi kenaikan, dan penurunan setengah nada.
2. Not-not balok yang diajarkan berupa not balok untuk *classical guitar grade satu*.
3. Jumlah *fret* yang digunakan terbatas hanya sampai *fret* ke enam.
4. Tempo, *chord*, dan not balok yang dimainkan merupakan ketetapan dan tidak dapat diubah.
5. Alat ini hanya memeriksa posisi jari yang menekan senar.

Spesifikasi alat *private tutorial* bermain gitar ini adalah:

1. Menggunakan gitar akustik dengan senar logam.
2. Menggunakan catu daya sebagai sumber tegangan dan arus dengan tegangan *output* sebesar 5 VDC.
3. Menggunakan mikrokontroler delapan bit.
4. Menggunakan *interface* RS-232.
5. Mengajarkan *chord* gitar dan not balok.
6. Mampu memberikan uji kemampuan yang dapat menilai tingkat perkembangan pemain.

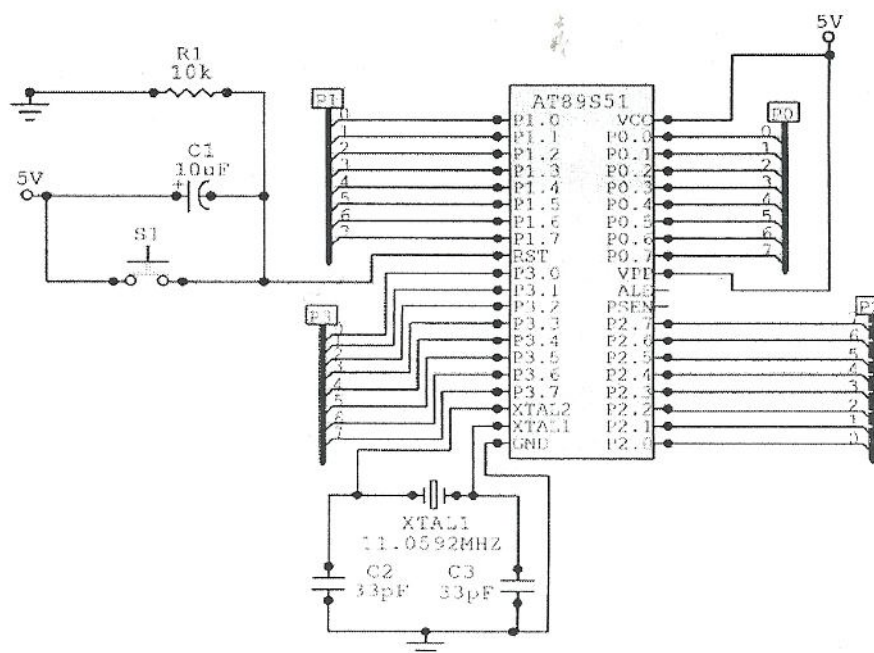
### MIKROKONTROLER AT89S51

Mikrokontroler pada alat ini menggunakan mikrokontroler buatan ATMEL dengan tipe AT89S51, yang memiliki 4K byte *Flash Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM). Mikrokontroler AT89S51 dipilih karena fitur-fitur yang terdapat pada mikrokontroler ini mendukung pembuatan alat ini. Selain itu, tipe ini juga banyak tersedia di pasaran dengan harga yang cukup terjangkau. Mikrokontroler ini juga dilengkapi dengan *non volatile memory technology* (kemampuan memori menyimpan data program yang ada). Fitur-fitur yang dimiliki oleh AT89S51 ini, antara lain:

1. *Operating range* 4-5.5 Volt
2. Bekerja pada 0-33 MHz
3. Mempunyai 128 x 8 bit *internal* RAM
4. Mempunyai 4 x 8 port I/O
5. Terdapat kanal *Full duplex* UART
6. Kendali interupsi dengan 6 buah sumber interupsi
7. *On-chip* osilator
8. *Dual data pointer*

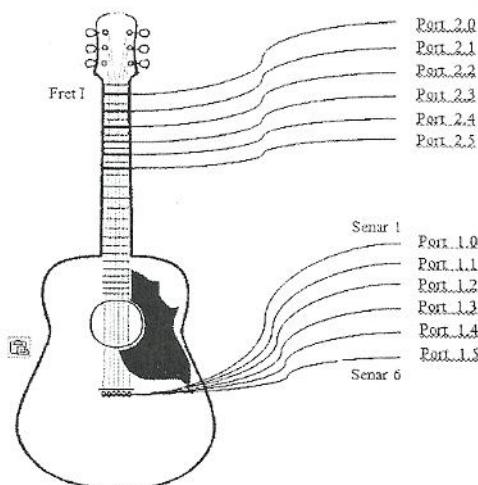
Mikrokontroler berfungsi sebagai penerima masukan dari gitar sehingga dapat diketahui posisi senar yang ditekan oleh pemain. Proses pendeteksian dilakukan dengan menghubungkan tiap senar pada gitar dengan *pin-pin* mikrokontroler menggunakan kabel. Selain senar, tiap *fret* juga akan dihubungkan dengan mikrokontroler, dengan cara menempelkan plat logam pada *fret* dan kemudian dihubungkan juga ke *pin-pin* mikrokontroler menggunakan kabel. Apabila senar ditekan, maka akan terjadi hubung singkat antara arus listrik yang dialirkan ke senar dan *fret*, yang berasal dari mikrokontroler. Proses hubung singkat ini akan digunakan oleh mikrokontroler untuk mengetahui posisi senar dan *fret* yang ditekan oleh pemain dengan menggunakan sistem matriks.

Modul mikrokontroler dihubungkan ke komputer menggunakan modul *interface* RS-232. Modul ini diaktifkan menggunakan catu daya sebesar 5 VDC. Rangkaian mikrokontroler ini memiliki rangkaian yang terdiri dari *switch push-on*, kapasitor 10uF, dan resistor 10k ohm yang berfungsi untuk mereset mikrokontroler secara manual. Selain itu, terdapat juga kristal dan dua buah kapasitor 33pF yang berfungsi sebagai pembangkit *clock* dari mikrokontroler. Modul mikrokontroler pada alat ini ditunjukkan oleh Gambar 3.



■ Gambar 3. Modul Mikrokontroler pada Alat Private Tutorial Bermain Gitar

Port yang digunakan pada alat ini yaitu *port* 1.0-1.5 yang masing-masing dihubungkan ke senar gitar dan *port* 2.0-2.5 yang dihubungkan ke enam ruas *fret* pada gitar. Koneksi antara gitar dan mikrokontroler ini dapat dilihat pada Gambar 4.



■ Gambar 4. Koneksi antara Gitar dan Mikrokontroler

### PERANGKAT LUNAK

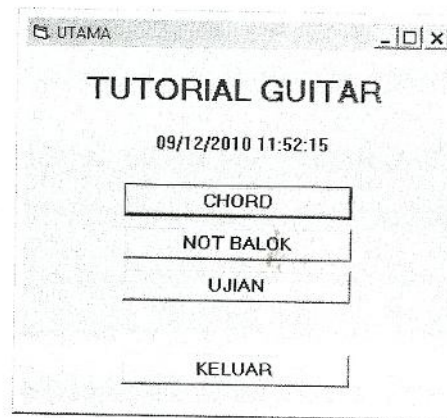
Alat ini menggunakan dua macam bahasa pemrograman, yaitu bahasa pemrograman Assembly dan Visual Basic 6.0. Bahasa pemrograman Assembly digunakan pada pemrograman mikrokontroler, sedangkan Visual Basic 6.0 digunakan untuk pengaksesan serial *port* dan juga untuk membuat tampilan pada layar komputer.

Visual Basic 6.0 dipilih karena bahasa pemrograman ini memiliki fitur yang cukup untuk membuat tampilan yang dibutuhkan oleh sistem juga mudah untuk dipelajari dan diaplikasikan. Bahasa pemrograman ini digunakan untuk membuat beberapa *form*, yaitu:

#### 1. Form Menu

*Form menu* merupakan tampilan awal yang terlihat pada layar komputer saat menjalankan sistem ini. *Form* ini terdiri dari beberapa tombol yang dapat dipilih, yaitu *chord*, not balok, ujian, dan keluar. Tampilan *form menu* dapat dilihat pada Gambar 5.

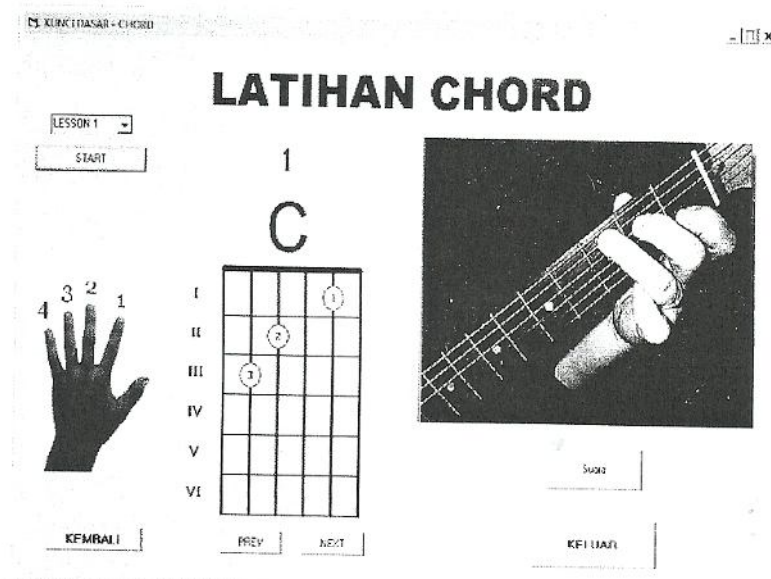




■ Gambar 5. Tampilan *Form Menu*

## 2. *Form Chord*

Gambar 6 merupakan tampilan yang terlihat saat pemakai memilih *menu chord*. Pemakai dapat melihat *chord* yang harus dimainkan dan posisi senar yang harus ditekan untuk memainkannya. Tombol suara juga terdapat pada *form* ini, yang berfungsi untuk memperdengarkan contoh bunyi dari *chord* yang sedang dimainkan.



■ Gambar 6. Tampilan *Form Chord*

## 3. *Form Not Balok*

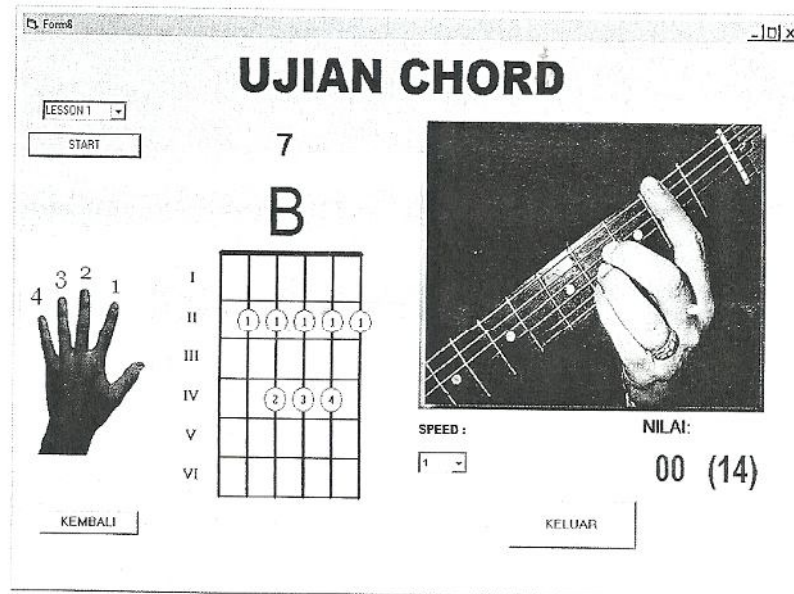
Pada Gambar 7 dapat dilihat tampilan saat pemakai memilih *menu not balok*. *Form* ini menunjukkan kepada pemakai not balok yang harus dimainkan dan menunjukkan posisi senar yang harus ditekan untuk memainkannya.



■ Gambar 7. Tampilan *Form Not Balok*

#### 4. Form Ujian

Form ujian, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9, merupakan tampilan yang terlihat saat pemakai memilih *menu* ujian. Tampilan *form* ini tidak berbeda jauh dengan *form* chord dan not balok, yang berbeda hanyalah pada *form* ini tidak terdapat tombol suara seperti pada *form* chord.



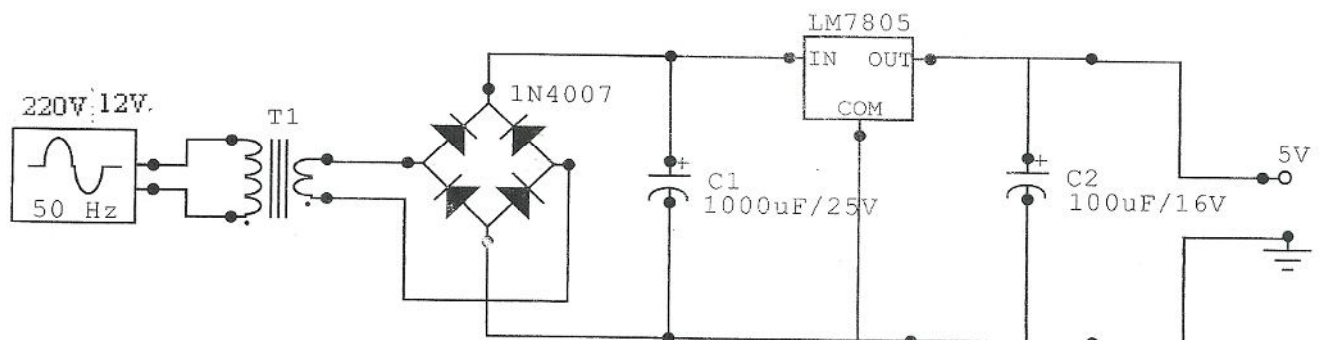
■ Gambar 8. Tampilan *Form* Ujian Chord



■ Gambar 9. Tampilan *Form* Ujian Not Balok

#### CATU DAYA DAN INTERFACE

Alat private tutorial bermain gitar ini terdiri dari beberapa modul yang membutuhkan tegangan sebesar 5 VDC agar dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Tegangan 5 VDC yang dihasilkan oleh catu daya ini akan digunakan untuk men-supply modul mikrokontroler dan modul *interface*. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada Gambar 10.



■ Gambar 10. Rangkaian pada Modul Catu Daya



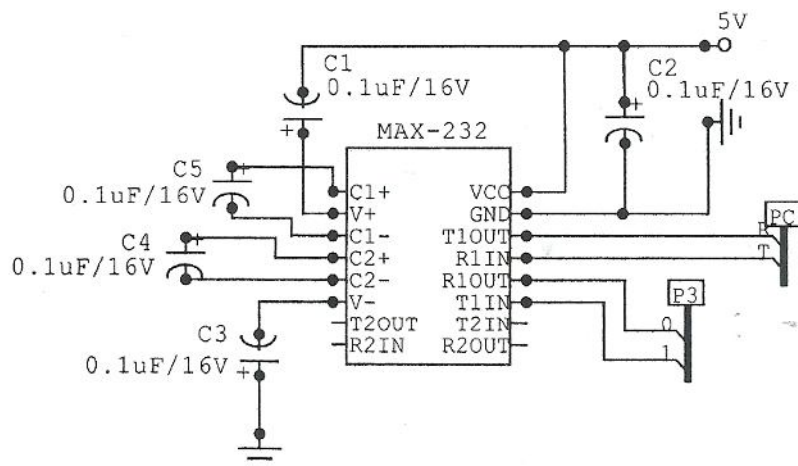
Tegangan *input* yang berasal dari PLN akan menuju transformator yang mempunyai kapasitas 1 A untuk diturunkan tegangannya menjadi 12 Volt AC. Kemudian, tegangan dari transformator akan melalui dioda 1N4007 untuk diubah tegangannya dari AC menjadi DC. Kapasitor 1000uF/25V berfungsi untuk menghilangkan *ripple* tegangan. Tegangan yang telah melalui kapasitor akan menuju IC LM 7805. IC LM 7805 ini berfungsi untuk menghasilkan tegangan DC sebesar 5 Volt. Kapasitor 100uF/16V berfungsi untuk menghilangkan *ripple* dan membuat tegangan menjadi lebih stabil pada keluaran dari modul catu daya ini.

### IC Regulator LM 7805

Alat *private tutorial* bermain gitar ini membutuhkan catu daya yang menghasilkan tegangan stabil agar dapat berfungsi dengan baik, oleh karena itu dibutuhkan IC regulator dalam perancangan modul catu daya. IC regulator merupakan sebuah komponen yang berfungsi untuk menurunkan tegangan DC, dari *level* tegangan *input* yang lebih tinggi menjadi *level* tegangan *output* stabil sesuai dengan spesifikasi IC tersebut. IC yang digunakan adalah IC regulator LM 7805. IC ini digunakan karena menghasilkan tegangan *output* sebesar 5 VDC dan arus maksimum sebesar 1 ampere sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

### Interface RS-232

Modul *interface* RS-232 berfungsi sebagai jembatan penghubung proses komunikasi antara komputer dan mikrokontroler. Komponen utama dalam modul ini adalah IC MAX-232. IC ini mempunyai rangkaian pengganda tegangan dan pembalik tegangan (*inverter*). IC ini juga mempunyai dua buah jalur untuk mengubah dari *level* tegangan TTL menjadi *level* tegangan RS-232 (T1 dan T2) dan mempunyai dua buah jalur untuk mengubah dari *level* tegangan RS-232 menjadi *level* tegangan TTL. Alat ini hanya menggunakan jalur T1 dan R1 untuk menghubungkan mikrokontroler dengan komputer, dikarenakan sistem hanya membutuhkan jalur tersebut dalam pengoperasiannya. Rangkaian dari modul *interface* RS-232 ini ditunjukkan pada Gambar 11.



■ Gambar 11. Modul Interface RS-232

### KONEKSI ANTAR MODUL DAN DIAGRAM ALIR

Penggabungan modul *interface* RS-232 dengan modul mikrokontroler dilakukan dengan menghubungkan port 3.1 mikrokontroler ke pin T1in IC MAX-232 dan port 3.0 ke pin R1out IC MAX-232. Modul *interface* RS-232 kemudian dihubungkan ke modul komputer dengan menghubungkan pin T1out dan R1in dari IC MAX-232 ke Rx dan Tx komputer. Selanjutnya modul mikrokontroler digabungkan dengan modul gitar yaitu dengan menghubungkan port 1.0-1.5 ke senar gitar dan port 2.0-2.7 ke tiap *fret* pada gitar. Hubungan tiap port ke gitar dapat dilihat pada Gambar 4. Setelah semua modul telah terhubung, pemasangan modul catu daya dilakukan sesuai dengan keperluan masing-masing modul. Diagram alir sistem dapat dilihat pada Gambar 12, 13, 14, 15 dan 16.

Gambar 12 adalah gambar diagram alir menu utama. Gambar 13 adalah gambar diagram alir menu latihan *chord*. Gambar 14 adalah gambar diagram alir menu latihan not balok. Gambar 15 adalah gambar diagram alir menu ujian *chord*. Gambar 16 adalah gambar diagram alir menu ujian not balok.

### PENGUJIAN DAN ANALISIS

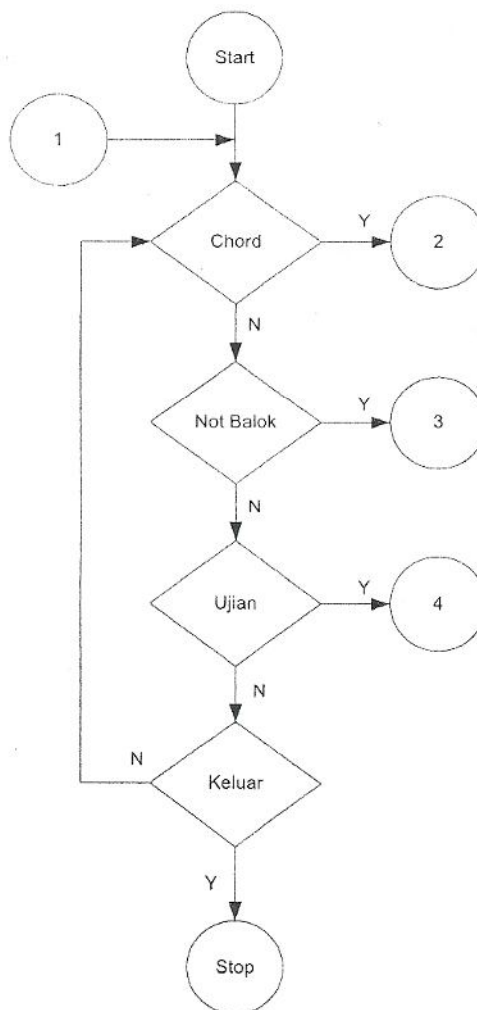
Pengujian dan analisis modul dilakukan untuk mengetahui apakah modul *hardware* dapat berfungsi dengan baik. Beberapa modul *hardware* yang akan diuji pada rancangan ini adalah modul catu daya, modul mikrokontroler, modul *Interface* RS-232. Pengujian terakhir yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengujian alat secara keseluruhan.



Pengujian modul catu daya dilakukan untuk mengetahui apakah catu daya dapat menghasilkan tegangan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Pengujian modul catu daya dilakukan dengan dua cara yaitu pengujian tanpa menggunakan beban dan dengan menggunakan beban. Pengujian modul mikrokontroler dilakukan untuk mengetahui apakah *port-port* yang terdapat pada mikrokontroler dapat berfungsi dengan baik. Pengujian modul mikrokontroler diuji dengan dua cara, yaitu dengan mengukur tegangan pada *port-port* mikrokontroler dan menjalankan program sederhana untuk menyalakan lampu LED. Pengujian modul *interface* RS-232 dilakukan untuk mengetahui apakah modul ini dapat menjembatani proses komunikasi antara komputer dan mikrokontroler. Pengujian modul *interface* RS-232 dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan mengukur tegangan pada kaki-kaki modul ini dan dengan menggunakan program *hyperterminal*.

Pengujian selanjutnya yang dilakukan setelah modul-modul *hardware* dapat berjalan dengan baik setelah diuji adalah menguji sistem rancangan secara keseluruhan. Pengujian dilakukan terlebih dahulu dengan menyusun modul-modul yang ada sesuai dengan rancangan alat selanjutnya setiap modul diberikan tegangan melalui rangkaian catu daya yang telah dirancang. Pengujian mula-mula dilakukan dengan memilih salah satu pilihan latihan yang tersedia di *menu* latihan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5. Menu latihan terdiri dari empat buah tombol, yaitu tombol *chord*, not balok, ujian dan juga tombol keluar.

Pengujian yang pertama dilakukan dengan memilih *menu* latihan *chord*. Menu latihan ini berfungsi untuk mengajarkan pemakai cara memainkan *chord* gitar, pemakai dapat melihat posisi senar mana saja yang harus ditekan dan jari mana yang harus digunakan untuk menekan senar tersebut. Menu latihan *chord* terdiri dari dua kelompok latihan yang dapat dipilih, yaitu *lesson* satu dan dua. Pada menu ini juga terdapat tombol suara yang dapat digunakan untuk mendengarkan contoh bunyi dari *chord* yang sedang dimainkan. Tampilan menu latihan *chord* dapat dilihat pada Gambar 6.



■ Gambar 12. Diagram Alir Menu Utama

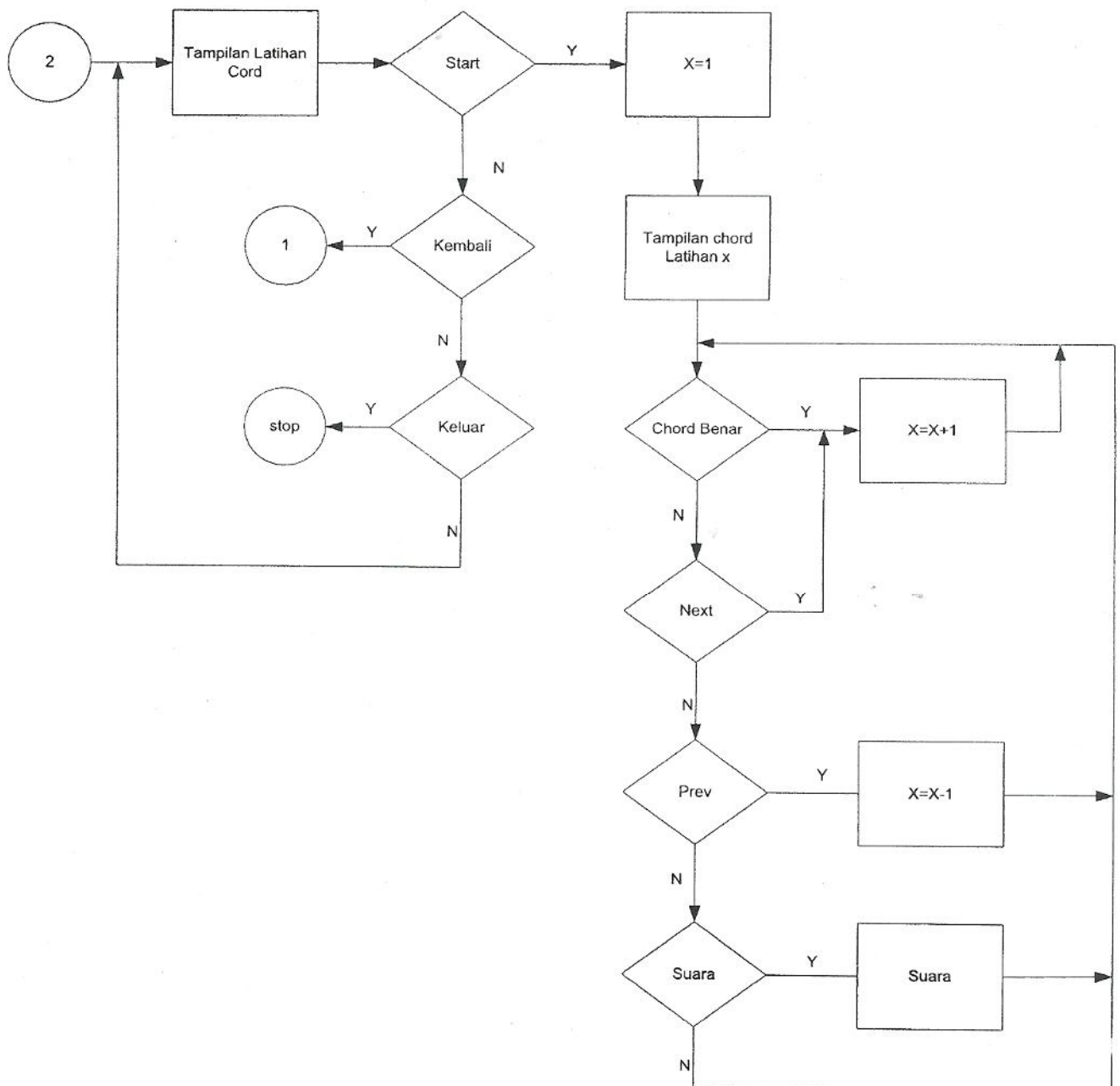
Menu selanjutnya yang dicoba yaitu menu latihan not balok. Menu ini berfungsi untuk mengajarkan kepada pemakai cara memainkan not balok, seperti yang terlihat pada Gambar 7. Pada menu ini pemakai dapat mengetahui not balok dan senar yang harus ditekan untuk memainkannya. Angka-angka yang terdapat di bawah not balok menunjukkan kepada pemakai *fret* mana yang harus ditekan. Garis merah yang terlihat pada gambar berfungsi untuk menunjukkan kepada pemakai not yang harus dimainkan. Garis tersebut akan berjalan dan



berhenti di tiap not, dan akan berjalan kembali ke not berikutnya apabila pemakai menekan senar dengan benar. *Menu latihan not balok* juga terdiri dari dua kelompok, yaitu latihan satu dan dua.

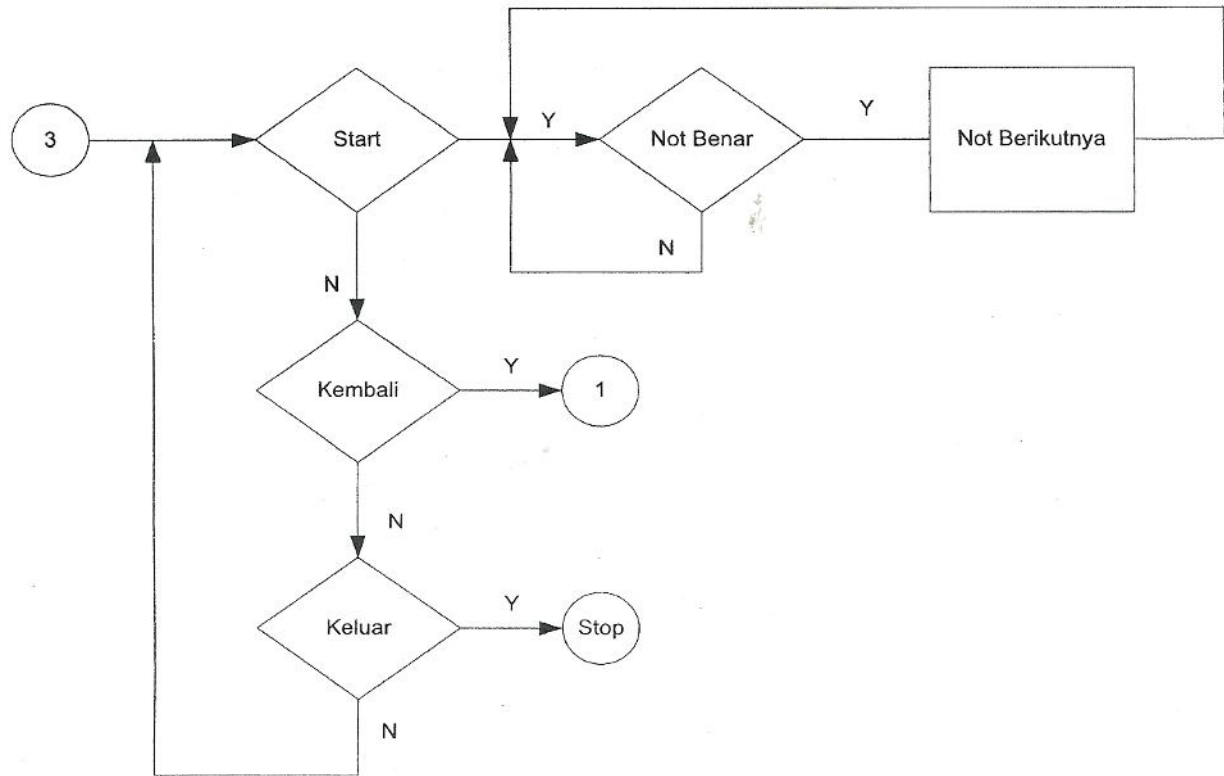
*Menu ujian* terdiri dari dua jenis, yaitu ujian *chord* dan ujian not balok. Ujian ini terdiri dari beberapa *level* yang dapat dipilih oleh pemakai. *Level* pada ujian not balok menentukan seberapa cepat garis merah yang terdapat pada tampilan berjalan, semakin tinggi *level*-nya semakin cepat pula pergerakan dari garis tersebut. Berbeda dengan ujian *menu latihan not balok*, pada *menu ujian* garis merah tidak akan berhenti di tiap not, melainkan terus berjalan sepanjang not. Pemakai harus menekan senar dengan tepat agar mendapat nilai yang tinggi.

*Level* pada ujian *chord* menentukan seberapa cepat waktu yang tersedia bagi pemakai untuk menekan senar dengan tepat sebelum tampilan berubah menjadi *chord* lainnya. Tentu saja semakin tinggi *level*-nya waktu yang tersedia pun semakin sedikit. Pemakai harus menekan senar dengan tepat sebelum waktu yang tersedia habis agar mendapat nilai yang tinggi.

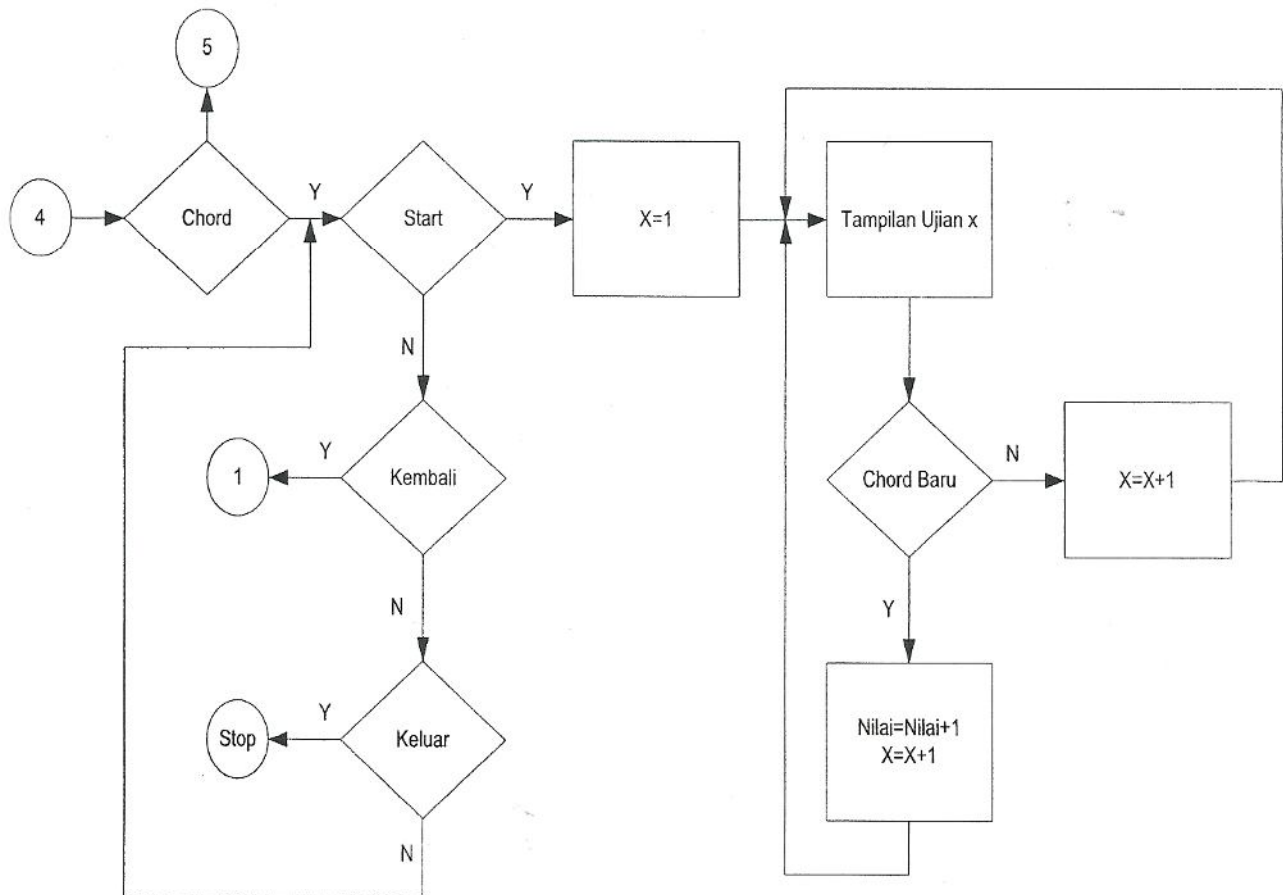


■ Gambar 13. Diagram Alir *Menu Latihan Chord*



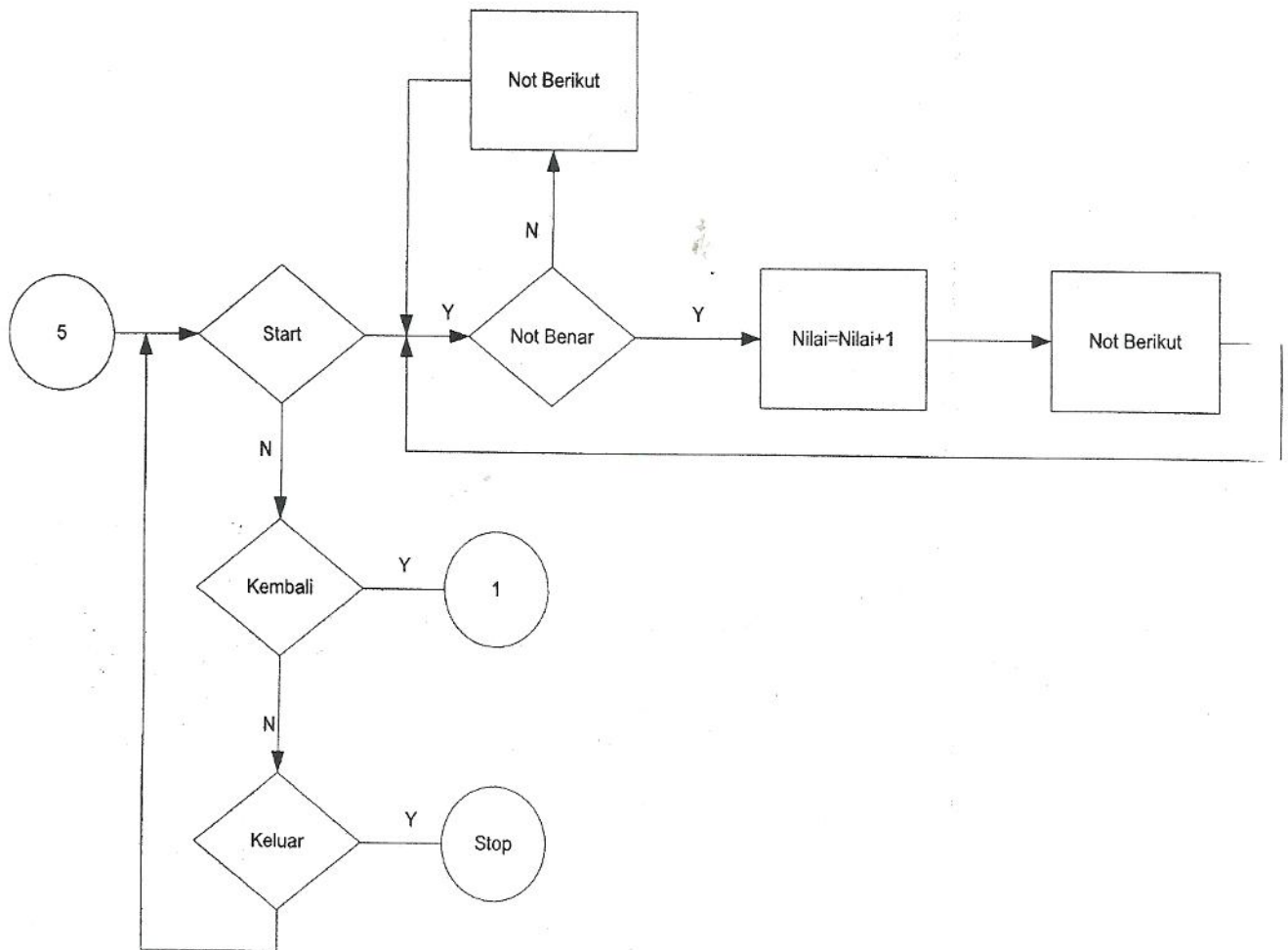


■ Gambar 14. Diagram Alir Menu Latihan Not Balok



■ Gambar 15. Diagram Alir Menu Ujian Chord





■ Gambar 16. Diagram Alir Menu Ujian Not Balok

### KESIMPULAN

Penerapan sistem matriks pada mikrokontroler dapat menghemat penggunaan *port I/O* mikrokontroler. Dengan menggunakan sistem matriks, *port I/O* yang digunakan hanya diperlukan sebanyak 12 *pin*, berbeda jauh dengan jumlah *pin* yang digunakan tanpa sistem matriks, yaitu sebanyak 36 *pin*. Kecepatan transfer data antara mikrokontroler dan komputer yang digunakan yaitu 9600 bps, dengan kecepatan ini sistem dapat berfungsi dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Supardi, *Visual Basic 6.0 Untuk Segala Tingkat*, Jakarta: Elex Media Komputido, 2006.
- [2] A. V. Deshmukh, *Microcontrollers [Theory And Application]*, third edition, New Delhi: Mc Graw Hill, 2005.
- [3] R. Boylestad dan L. Nashelsky, *Electronic Devices And Circuit Theory*, tenth edition, USA: Prentice Hall, 2009.
- [4] R. K. I. Mchaji, *Panduan Dasar Bermain Gitar Akustik*, Jakarta: Kawan Pustaka, 2003.