DAFTAR ISI

Halaman	Nama Penulis	Judul
3-14	John Adler	Image Processing Sayatan Tipis Batuan Gamping dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Menggunakan Matlab dan Linux (Studi Kasus : Rajamandala-Padalarang)
15-24	Desayu Eka Surya, SSos., MSi; Melly Maulin P., SSos., MSi	Eksistensi *Cyber Unikom* sebagai Media Informasi oleh Direktorat ICT & Multimedia dalam Penyampaian Informasi kepada Mahasiswanya
25-36	I Made Aryantha Anthara	Analisis Sistem Antrian Gerbang Tol Pasteur Bandung di PT Jasa Marga (Persero) Tbk
37-42	Dony Waluya Firdaus	Pengaruh *Perceived Usefulness* dan *Perceived Ease Of Use* Terhadap *Attitude Toward* Serta Implikasinya Pada *Behavioral Intention To Use"* (Studi Terhadap Prilaku Mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Dalam Menggunakan Kuliah *On Line* dan Perwalian *On Line* di Website Universitas Komputer Indonesia) (UNIKOM)
43-52	Irawan Afrianto, Eko Budi Setawan	Kajian *Virtual Private Network* (VPN) sebagai Sistem Pengamanan Data Pada Jaringan Komputer (Studi Kasus Jaringan Komputer Unikom)
53-60	Hidayat, ST., MT Fajar Rahmatullah	Rancang Bangun Al-Qur'an Audio Player by Ayah (QuPA) 1.0
61-68	Kania Evita Dewi, Sufa'atin, Utami Dewi Widianti	Kajian Dokumentasi Surat Menuju Arah *Paperless* Unikom
69-76	Wendi Zarman	Konsep dan Penerapan Model Pendidikan Karakter Mahasiswa Unikom (Studi Kasus Mahasiswa Jurusan Teknik Komputer)
77-84	Sri Dewi Anggadini	Mekanisme Pengawasan Dewan Pengawas Syariah dan Bank Indonesia terhadap Bank Syariah
85-92	Dr. Ely Suhayati, SE., MSi Ak.	Reputasi Kantor Akuntan Publik terhadap Rentang Waktu Penyelesaian Audit
93-108	Vitta Pratiwi, ST., MT	Kajian Model Fisik Rambatan Banjir di Sekitar Bangunan Akibat Dambreak Konfigurasi 4 Bangunan dan Bangunan Miring
109-123	Saona Angkotasan, Lia Warlina	Identifikasi Tingkat Ketahuan Masyarakat tentang Upaya-upaya Perbaikan Lingkungan Sungai Cikapundung Kota Bandung (Studi Kasus : Kelurahan Tamansari)

bidang
TEKNIK

RANCANG BANGUN AL-QUR'AN AUDIO PLAYER BY AYAH (QuPA) 1.0

HIDAYAT, FAJAR RAHMATULLAH
Teknik Komputer - FTIK
Universitas Komputer Indonesia

Tunanetra merupakan suatu kondisi seseorang tidak dapat menggunakan indera penglihatannya. Namun, penyandang tunanetra dapat mengoptimalkan pendengarannya untuk mendapatkan informasi. Penyandang tunanetra dapat menggunakan indera pendengarannya untuk mendengarkan lantunan al-Quran melalui Digital Audio Player. Namun, perangkat Digital Audio Player yang ada saat ini tidak memudahkan penyandang tunanetra untuk dapat memilih ayat-ayat al-Quran yang ingin didengarkan secara acak. Rancang bangun al-Qur'an Audio Player by Ayah (QuPA) 1.0 merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan di atas. Rancangan perangkat al-Qur'an Audi Player ini menggunakan modul audio WT9501M03 yang berfungsi untuk mengelola data digitalpada kartu Secure Digital serta mengubah data tersebut menjadi keluaran suara, mikrokontroler ATMega8 sebagai pengendali masukan dari keypad dan pemberian kode pemilihan berkas audio pada modul audio WT9501M03 dan keypad sebagai masukan untuk menentukan surat atau ayat yang akan dilantunkan oleh perangkat. Mode pemilihan lantunan yang dapat digunakan terdapat dua mode, yaitu mode pemilihan lantunan per surat dan mode pemilihan lantunan per ayat. Hasil pengujian pada perangkat ini menunjukkan bahwa perangkat yang dirancang dapat berfungsi dengan baik.

Kata kunci: Tunanetra, al-Qur'an, Audio Player, ATmega8, WT9501M03

PENDAHULUAN

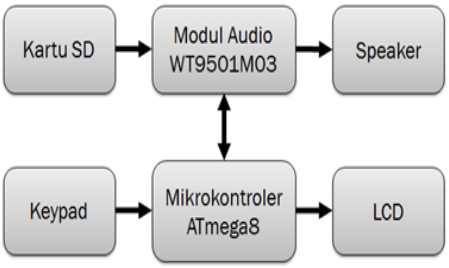
Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Tingkat gangguannya tunanetra terbagi dua, yaitu buta total (*total blind*) dan masih mempunyai sisa penglihatan (*Low Vision*)[1]. Kekurangan tersebut membuat penyandang tunanetra berusaha memaksimalkan fungsi indra-indra yang lainnya seperti perabaan, penciuman, dan pendengaran. Penyandang tunanetra memiliki kemampuan yang cepat untuk menghafal informasi. Salah satunya adalah hafalan al-Qur'an yang diperoleh baik melalui bacaan al-Qur'an Braille ataupun mendengarkan lantunan. Baik media tulisan maupun media audio al-Qur'an bagi penyandang tunanetra sangatlah terbatas. Saat ini, media yang tersedia hanyalah al-Qur'an braille cetak yang jumlahnya terbatas[2], sedangkan media elektronik yang tersedia umumnya diperuntukkan orang yang dapat melihat dengan normal. Permasalahan ini mendorong peneliti untuk merancang bangun sebuah media audio al-Qur'an atau *Quran Audio Player by Ayah* (QuPA 1.0) sebagai sarana penyandang tunanetra untuk mendengarkan dan membantu penghafalan al-Qur'an yang dapat dipilih secara per surat maupun per ayat.

PERANCANGAN

Tahap perancangan terbagi dua, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan Perangkat Keras

Diagram blok rancangan perangkat keras diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok keseluruhan alat

Rancangan perangkat keras Quran Audio Player ini terdiri dari:

- **Mikrokontroler ATmega8**

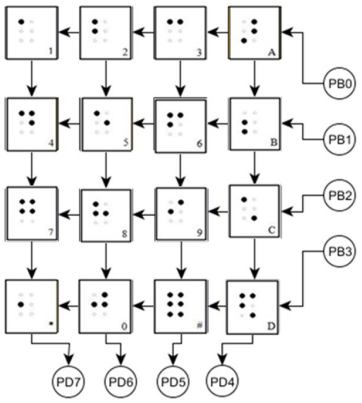
Mikrokontroler ATmega8 [3] berfungsi untuk mengolah masukan dari keypad serta memberikan keluaran nomor surat dan nomor ayat yang akan dijalankan oleh Modul Audio. Selain itu, mikrokontroler akan menunggu masukan dari Modul Audio untuk menandakan bahwa berkas audio sudah dijalankan. Berikut ini tabel pin-pin yang digunakan pada ATmega8.

Tabel 1. Alokasi pin I/O ATmega8

PORT	PIN	Tipe	Fungsi
B	0..3	Output	Kolom 0..3 Keypad
	5	Output	Buzzer
C	0	Output	RS LCD
	1	Output	Enable LCD
	2..5	Output	Data 4..7 LCD
D	0	Input	Receiver data serial modul audio
	1	Output	Transmitter data serial modul audio
	2	Output	Enable modul audio
	3	Input	Busy Flag modul audio
	4..7	Input	Baris 3..0 keypad

- **Keypad Braille**

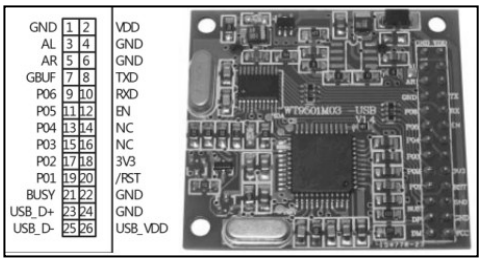
Keypad Braille digunakan sebagai perangkat masukan nomor surat dan nomor ayat al-Qur'an yang ingin dilantunkan. Keypad yang digunakan adalah keypad 4x4. Pada keypad tersebut dilengkapi dengan symbol Braille pada masing-masing tombolnya agar dapat digunakan oleh penyandang tunanetra. Jalur baris dan kolom pada keypad terhubung dengan mikrokontroler ATmega8 menggunakan 8 pin I/O, yaitu pin D4..D7 sebagai I/O baris dan pin B0..B3 sebagai I/O kolom. Susunan tombol keypad Braille ditunjukkan pada Gambar 2.



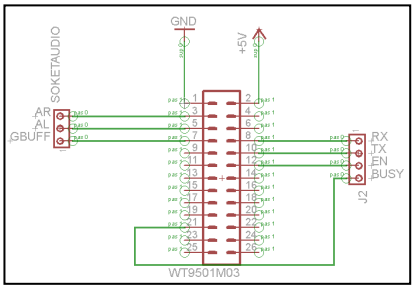
Gambar 2. Susunan tombol Keypad Braille

- **Modul Audio Player**

Modul Audio Player berfungsi untuk membaca data digital dan mengubahnya menjadi audio. Modul Audio Player yang digunakan adalah Modul WT9501M03. Modul ini memiliki dekoder audio untuk mengubah data audio digital (MP3, WMA, WAV maupun MID) yang tersimpan dalam kartu Secure Digital (SD) ke dalam format suara yang dapat didengar melalui s*peaker* maupun e*arphone*. Gambar 3 dan 4 adalah tampilan dan konfigurasi pin-pin dari modul audio player WT9501M03.[4]



Gambar 3. Modul WT9501M03 [4]



Gambar 4. Penggunaan pin WT9501M03

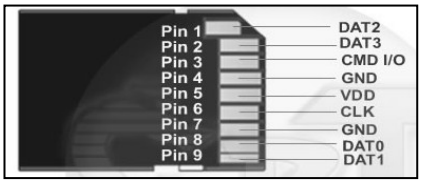
Pengaksesan modul audio ini menggunakan kode operasi-kode operasi seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode Operasi Modul WT9501M03

Kode operasi	Fungsi
A0h	Mainkan berkas
A1h	Berhenti sementara (*pause*)
A2h	Lanjut mainkan berkas (*start*)
A3h	Berhenti total (*Stop*)
A4h	Mengatur suara
A5h	Mainkan berkas sebelum (*Next*)
A6h	Mainkan berkas sesudah (*Prev*)
A7h	Mainkan berkas 1x
A8h	Mainkan semua berkas terus-terusan
A9h	Mainkan 1 berkas terus-terusan

- **Kartu Secure Digital (SD)**

Kartu SD merupakan kartu memori yang berfungsi untuk menyimpan data audio ayat-ayat al-Qur'an. Kartu SD dapat bekerja dengan kecepatan pengiriman data maksimal 25MB/s dan tegangan kerja berkisar 1.8v-3.3v. Mode komunikasi data yang dapat digunakan untuk mengakses kartu SD ialah mode SD bus (Serial data) 1 bit atau 4 bit dan mode SPI bus (*Serial Peripheral Interface*). Kartu SD dapat melakukan deteksi kesalahan data dan koreksi dengan daya yang rendah.[5]



Gambar 5. Konfigurasi pin Kartu SD [5]

- **LCD**

LCD digunakan alat bantu visual untuk memeriksa apakah masukan yang diberikan benar atau salah. LCD ini bersifat opsional, sehingga perangkat tidak harus terhubung dengan LCD.

Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini, langkah awal yaitu menyusun data audio al-Qur'an dan format perintah untuk memanggil audio al-Qur'an tersebut. Berkas audio ayat-ayat al-Qur'an tersimpan dalam satu folder al-Qur'an pada kartu SD dengan format berkas berekstensi .MP3. Pada folder tersebut terdiri dari 115 folder surat. Tiap folder surat memuat sejumlah ayat-ayat al-Qur'an sesuai dengan banyaknya ayat pada tiap surat ditambah pembuka surat (*Ta'awudz* pada surat al-Fatihah dan *Basmillah* pada surat lainnya). Format nama berkas audio terdiri dari 6 karakter, yaitu 3 karakter awal merupakan nomor surat, serta 3 karakter terakhir merupakan nomor ayat. Jumlah berkas audio yang tersimpan pada memori SD adalah sebanyak 115 folder dan 6.350 berkas. Berkas audio al-Qur'an diambil dari situs *http://www.versebyversequran.com/site/.*

Format masukan untuk menentukan nomor surat dan ayat al-Qur'an yang akan dijalankan terbagi dalam 2 bentuk, yaitu:

1. Format untuk memanggil per surat:
   ** [nomor_surat] #*
   Contoh:
   *1# ; memilih surat ke 1 (al-Fatihah)
   *2# ; memilih surat ke 2 (al-Baqarah)
   *114# ; memilih surat ke 114 (an-Naas)
2. Format untuk memanggil per surat dan ayat:
   * [nomor_surat] * [nomor_ayat] #
   Contoh:
   *1*7# ; memilih surat ke 1 ayat 7.
   *2*255# ; memilih surat ke 2 ayat 255.
   *114*5# ; memilih surat ke 115 ayat 5.

Nomor surat tersebut akan disimpan sementara pada 3 buah variabel yaitu: VS1 untuk nilai ratusan, VS2 untuk nilai puluhan

dan VS3 untuk nilai satuan, sedangkan masukan nomor ayat akan disimpan sementara pada 3 buah variabel, yaitu: VA1 untuk nilai ratusan, VA2 untuk nilai puluhan dan VA3 untuk nilai satuanKondisi awal ketiga variabel surat tersebut adalah karakter '0' (30H). Penyimpanan data dilakukan dengan cara pergeseran ke bobot yang lebih besar. Selanjutnya, karakter angka yang telah dimasukkan akan diolah oleh mikrokontroler menjadi nomor surat melalui persamaan berikut:

Surat=((VS1-30h)*100)+((VS2-30h)*10)+(VS3-30h)

sedangkan untuk nomor ayat diperoleh melalui persamaan berikut:

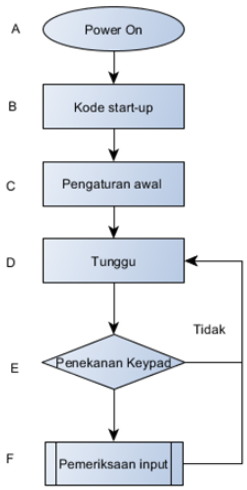
Ayat=((VA1-30h)*100)+((VA2-30h)*10)+(VA3-30h)

Selain format perintah pemanggilan di atas, perintah tambahan yang digunakan adalah:

- Perintah *Next* (tombol A) digunakan untuk menjalankan ayat selanjutnya. Jika penekanan terjadi pada ayat terakhir maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah untuk menjalankan ulang berkas tersebut.
- Perintah *Prev* (tombol B) digunakan untuk menjalankan ayat sebelumnya. Jika penekanan terjadi pada ayat awal maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah untuk menjalankan ulang berkas tersebut.
- Perintah menaikkan volume suara (tombol C) digunakan untuk menaikkan volume suara.
- Perintah menurunkan volume suara (tombol D) digunakan untuk menurunkan volume suara.

Selanjutnya, perancangan program pada mikrokontroler ATmega8 dibuat agar mikrokontroler dapat mengolah data masukan dari keypad dan data keluaran pada modul LCD dan modul audio WT9501M03 untuk menghasilkan suara surat dan ayat yang diinginkan. Software yang digunakan pada perancangan ini adalah software CodeVisionAVR [2.05.0] dengan bahasa yang digunakan yaitu bahasa C. [6]

Gambar 6 merupakan diagram alir al-Qur'an Audio Player secara umum.



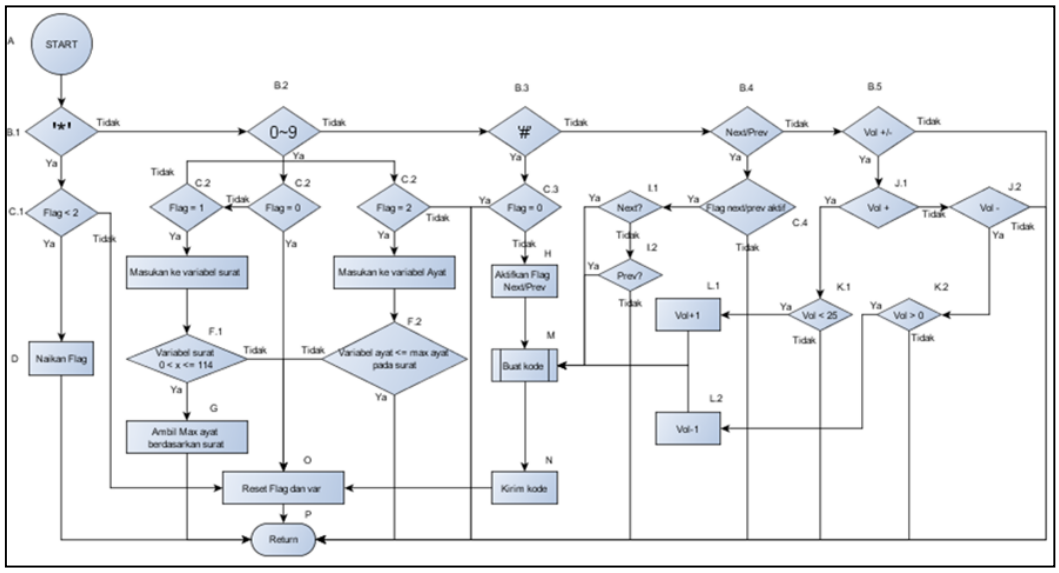
Gambar 6. Diagram Alir secara Umum

Penjelasan diagram alir di atas adalah sebagai berikut:

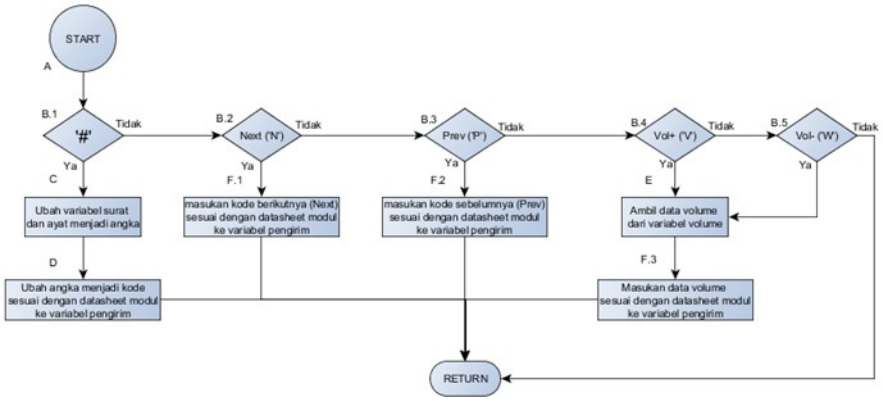
A. Power on, proses ketika alat mulai dinyalakan.
B. Kode Start-Up, mengirim kode inisialisasi yang digunakan untuk inisialisasi modul audio.
C. Pengaturan awal, inisialisasi variabel-variabel dan pin-pin yang digunakan.
D. Tunggu, waktu tunggu agar modul siap menerima perintah-perintah yang diberikan oleh mikrokontroler.
E. Penekanan keypad, fungsi untuk memeriksa masukan keypad.
F. Pemeriksaan masukan, prosedur pemeriksaan data keluaran keypad yang akan diolah.

Selanjutnya, prosedur pemeriksaan data ditunjukkan pada Gambar 7. Berikut Penjelasan diagram alir tersebut:

A. Start, awal pengolahan masukan keypad.
B. Pemeriksaan masukan, '*', '0' hingga '9', '#', 'N', 'P', 'V' atau 'W'.
C. Pemeriksaan variabel flag, nilai 1 untuk pemilihan surat dan nilai 2 untuk pemilihan ayat.
D. Menaikkan nilai flag.



Gambar 7. Diagram alir prosedur pemeriksaan data masukan keypad



Gambar 8. Diagram alir prosedur pembuatan kode perintah

E. Perintah memasukkan keluaran keypad ke variabel surat dan ayat.
F. Pemeriksaan nilai variabel surat atau ayat.
G. Mengambil maksimal jumlah ayat pada surat yang ditunjuk oleh variabel surat.
H. Pengaktifan flag next/prev.
I. Pemeriksaan masukan next/prev 'N'/'P'.
J. Pemeriksaan masukan pengaturan volume 'V' untuk menaikkan volume dan 'W' untuk menurunkan volume.
K. Pemeriksaan nilai variabel volume suara terakhir.
L. Menaikkan atau menurunkan nilai variabel volume.
M. Prosedur buat kode sesuai dengan masukan dari keluaran keypad.
N. Kirim kode yang telah disiapkan ke modul audio melalui komunikasi serial.
O. Proses pengaturan nilai variabel-variabel yang ada menjadi nilai awal.
P. Kembali ke program utama.

Diagram alir prosedur pembuatan kode perintah ditunjukkan pada Gambar 8. Berikut Penjelasan diagram alir tersebut:

A. Start, memulai pengolahan data pada prosedur pembuatan kode perintah.
B. Pemeriksaan jenis pembuatan kode berdasarkan keluaran keypad.
C. Pengubahan nilai variabel surat dan ayat menjadi angka antara 1 .. 6350.
D. Ubah nilai yang didapat dari variabel nilai menjadi data masukan bagi modul audio.
E. Pengambilan nilai variabel volume.
F. Pembuatan kode sesuai dengan *datasheet* modul yang dipakai.
G. Kembali ke prosedur pemeriksaan input.

PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada tahap ini dilakukan 4 macam pengujian, yaitu: pengujian pemilihan masukan per surat, pengujian pemilihan masukan per ayat, pengujian perintah next dan prev dan pengujian dengan perintah yang salah.

- **Pengujian pemilihan masukan per surat.**

Pada pengujian per surat, al-Qur'an Audio Player harus dapat melantunkan seluruh ayat dari surat yang dipilih. Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian dengan masukan per surat. Semua audio per surat dapat dijalankan dengan baik.

Tabel 3. Hasil Pengujian masukan per surat

No	Surat yang diuji	Masukan	Hasil	No	Surat yang diuji	Masukan	Hasil	No	Surat yang diuji	Masukan	Hasil
1	Al-Fatihah	*1#	√	39	Az-Zumar	*39#	√	77	Al Mursalaat	*77#	√
2	Al-Baqarah	*2#	√	40	Al Mu'min	*40#	√	78	An-Naba'	*78#	√
3	Ali Imran	*3#	√	41	Al Fushilat	*41#	√	79	An-Naazi'at	*79#	√
4	An Nisaa	*4#	√	42	Asy Syuura	*42#	√	80	'Abasa	*80#	√
5	Al Maidah	*5#	√	43	Az Zukhruf	*43#	√	81	At-Takwiir	*81#	√
6	Al An'am	*6#	√	44	Ad Dukhaan	*44#	√	82	Al Infitha	*82#	√
7	Al A'raf	*7#	√	45	Al Jaatsiyah	*45#	√	83	Al Muthaffifin	*83#	√
8	Al Anfaal	*8#	√	46	Al Ahqaaf	*46#	√	84	Al Insyiqaq	*84#	√
9	At Taubah	*9#	√	47	Muhammad	*47#	√	85	Al Buruuj	*85#	√
10	Yunus	*10#	√	48	Al Fath	*48#	√	86	Ath-Thariq	*86#	√
11	Huud	*11#	√	49	Al Hujuraat	*49#	√	87	Al A'laa	*87#	√
12	Yusuf	*12#	√	50	Qaaf	*50#	√	88	Al Ghaasyiah	*88#	√
13	Ar Ra'du	*13#	√	51	Adz-Dzaariyaat	*51#	√	89	Al Fajr	*89#	√
14	Ibrahim	*14#	√	52	Ath-Thuur	*52#	√	90	Al Balad	*90#	√
15	Al Hijr	*15#	√	53	An-Najm	*53#	√	91	Asy-Syams	*91#	√
16	An Nahl	*16#	√	54	Al-Qamar	*54#	√	92	Al Lail	*92#	√
17	Al Israa'	*17#	√	55	Ar Rahmaan	*55#	√	93	Adh Dhuhaa	*93#	√
18	Al Kahfi	*18#	√	56	Al Waaqi'ah	*56#	√	94	Alam Nasyr	*94#	√
19	Maryam	*19#	√	57	Al Hadiid	*57#	√	95	At Tiin	*95#	√
20	Thaahaa	*20#	√	58	Al Mujaadalah	*58#	√	96	Al 'Alaq	*96#	√
21	Al Anbiyaa	*21#	√	59	Al Hasyr	*59#	√	97	Al Qadr	*97#	√
22	Al Hajj	*22#	√	60	Al Mumtahanah	*60#	√	98	Al Bayyinah	*98#	√
23	Al Mu'minun	*23#	√	61	Ash-Shaff	*61#	√	99	Az Zalzalah	*99#	√
24	An Nuur	*24#	√	62	Al Jumuah	*62#	√	100	Al 'Aadiyah	*100#	√
25	Al Furqaan	*25#	√	63	Al Munafiqun	*63#	√	101	Al Qaari'ah	*101#	√
26	Asy-Syu'ara	*26#	√	64	Ath Taghabun	*64#	√	102	At-Takaats	*102#	√
27	An Naml	*27#	√	65	Ath Thalaaq	*65#	√	103	Al 'Ashr	*103#	√
28	Al Qashash	*28#	√	66	At Tahriim	*66#	√	104	Al Humazah	*104#	√
29	Al Ankabut	*29#	√	67	Al Mulk	*67#	√	105	Al Fiil	*105#	√
30	Ar Ruum	*30#	√	68	Al Qalam	*68#	√	106	Quraisy	*106#	√
31	Luqman	*31#	√	69	Al Haaqqah	*69#	√	107	Quraisy	*107#	√
32	As Sajdah	*32#	√	70	Al Ma'aarij	*70#	√	108	Al Kautsar	*108#	√
33	Al Ahzab	*33#	√	71	Nuh	*71#	√	109	Al Kafirun	*109#	√
34	Saba	*34#	√	72	Al Jin	*72#	√	110	An-Nashr	*110#	√
35	Faathir	*35#	√	73	Al Muzammil	*73#	√	111	Al-Lahab	*111#	√
36	Yaa Siin	*36#	√	74	Al Muddastir	*74#	√	112	Al Ikhlash	*112#	√
37	Ash-Shaaff	*37#	√	75	Al Qiyaamah	*75#	√	113	Al Falaq	*113#	√
38	Shaad	*38#	√	76	Al Insaan	*76#	√	114	An Nas	*114#	√

- **Pengujian pemilihan masukan per ayat**

Pada pengujian per ayat, al-Qur'an Audio Player harus dapat melantunkan ayat-ayat yang dipilih pada suatu surat. Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian dengan masukan per ayat yang dilakukan secara acak. Setiap ayat yang dipilih dapat dilantunkan dengan baik.

- **Pengujian perintah Next dan Prev**

Perintah Next dan Prev ini akan aktif pada perintah pemilihan ayat. Pada pengujian ini, al-Qur'an Audio Player harus dapat melantunkan ayat selanjutnya (jika posisi terakhir bukan ayat terakhir) atau menjalankan ayat sebelumnya (jika posisi terakhir bukan ayat pertama). Tabel 5 menun-

Tabel 4. Hasil Pengujian masukan per ayat

No	Masukan	Hasil	sesuai al-Qur'an	No	Masukan	Hasil	sesuai al-Qur'an	No	Masukan	Hasil	sesuai al-Qur'an
1	*1*1#	√	√	21	*46*10#	√	√	41	*103*2#	√	√
2	*1*2#	√	√	22	*46*22#	√	√	42	*103*3#	√	√
3	*1*3#	√	√	23	*46*27#	√	√	43	*105*1#	√	√
4	*1*4#	√	√	24	*46*29#	√	√	44	*105*2#	√	√
5	*1*5#	√	√	25	*46*31#	√	√	45	*105*3#	√	√
6	*3*50#	√	√	26	*74*12#	√	√	46	*105*4#	√	√
7	*3*112#	√	√	27	*74*29#	√	√	47	*105*5#	√	√
8	*3*125#	√	√	28	*74*37#	√	√	48	*107*1#	√	√
9	*3*138#	√	√	29	*74*46#	√	√	49	*107*2#	√	√
10	*3*180#	√	√	30	*74*52#	√	√	50	*107*3#	√	√
11	*11*14#	√	√	31	*89*4#	√	√	51	*107*4#	√	√
12	*11*26#	√	√	32	*89*12#	√	√	52	*107*5#	√	√
13	*11*37#	√	√	33	*89*15#	√	√	53	*107*6#	√	√
14	*11*49#	√	√	34	*89*18#	√	√	54	*107*7#	√	√
15	*11*67#	√	√	35	*89*25#	√	√	55	*114*1#	√	√
16	*27*9#	√	√	36	*95*2#	√	√	56	*114*2#	√	√
17	*27*17#	√	√	37	*95*5#	√	√	57	*114*3#	√	√
18	*27*28#	√	√	38	*95*7#	√	√	58	*114*4#	√	√
19	*27*34#	√	√	39	*95*8#	√	√	59	*114*5#	√	√
20	*27*68#	√	√	40	*103*1#	√	√	60	*114*6#	√	√

Tabel 5. Hasil Pengujian perintah Next dan Prev.

No	Surat	Ayat Ke-	Jumlah Ayat	Masukan	Maks. *Next*	Maks. *Prev*	Hasil
1	Al-Fatihah	4	7	*1*4#	3	4	√
2	Ar Ra'du	24	43	*13*24#	19	24	√
3	An Nuur	18	64	*24*18#	46	18	√
4	Ash-Shaaff	90	182	*37*90#	92	90	√
5	Shaad	62	88	*38*62#	26	62	√
6	Al Fushilat	51	54	*41*51#	3	51	√
7	Az Zukhruf	18	89	*43*18#	71	18	√
8	Al Hujuraat	10	18	*49*10#	8	10	√
9	Ar Rahmaan	30	78	*55*30#	48	30	√
10	Al Infitha	9	19	*82*9#	10	9	√
11	Al Insyiqaq	11	25	*84*11#	14	11	√
12	Ath-Thariq	15	17	*86*15#	2	15	√
13	Al Ghaasyiah	18	26	*88*18#	8	18	√
14	Al Balad	1	20	*90*1#	19	1	√
15	At Tiin	3	8	*95*3#	5	3	√
16	Az Zalzalah	5	8	*99*5#	3	5	√
17	Al Maa'uun	6	7	*107*6#	1	6	√
18	An-Nashr	3	3	*110*3#	0	3	√
19	Al Ikhlash	2	4	*112*2#	2	2	√
20	An Nas	2	6	*114*2#	4	2	√

jukkan bahwa pengujian dilakukan secara acak pada beberapa surat dan ayat al-Quran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat dapat berfungsi dengan baik.

- **Pengujian dengan perintah yang salah**

Pada pengujian ini, al-Qur'an Audio Player harus dapat membatalkan perintah dan memberikan tanda kesalahan ketika terjadi perintah pemilihan yang salah. Tabel 6 menunjukkan beberapa pengujian dengan perintah yang salah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 6. Pengujian dengan masukan yang salah

No	Kode Masukan	Hasil
1	*#	√
2	*00123#	√
3	*115#	√
4	*0006#	√
5	*0011#	√
6	*1011#	√
7	*1120#	√
8	**#	√
9	*1*8#	√
10	*2*287#	√
11	*5*121#	√
12	*15*100#	√
13	*25*78#	√
14	*30*61#	√
15	*97*6#	√
16	*100*12#	√
17	*104*10#	√
18	*107*8#	√
19	*110*4#	√
20	*114*7#	√
√ =	Dapat dibatalkan	

SIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian serta analisa keseluruhan maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa al-Qur'an Audio Player (QuPA 1.0) dapat berfungsi dengan baik, yaitu dapat melantunkan per surat ataupun per ayat. Data audio al-Qur'an dalam format MP3 yang tersimpan pada kartu SD dapat dibaca oleh modul audio WT9501M03 dan sekaligus diubah hingga menghasilkan suara. Mikrokontroler ATmega8 telah berhasil mengolah nomor surat dan nomor ayat dari keypad dan mengirimkannya ke modul audio WT9501M03 agar berkas surat atau ayat yang dipilih dapat dilantunkan. Selain itu, mikokontroler dapat membatalkan perintah yang tidak sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim. (Juli 2011). *Tunanetra*. Dipetik 13 Maret 2013, dari http://id.wikipedia.org/wiki/Tunanetra.

[2] Machasin. (2012). *Al-Qur'an Braille Kebutuhan Kaum Tunanetra*. Dipetik Mei 4, 2013, dari Kementrian Agama: http://balitbangdiklat.kemenag.go.id/indeks/berita/572-machasin-al-quran-braille-kebutuhan-kaum-tunanetra.html

[3] Garage, E. (2012). *AVR Microcontroller*. Dipetik Juli 6, 2013, dari http://www.engineersgarage.com/articles/avr-microcontroller

[4] Waytronic. (2011). *WT9501M03 Datasheet V1.5.* China.

[5] Anonim. (Juli 2013). *Memory Card*. Dipetik 4 Juli 4 2013, dari Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Memory_card.

[6] Bejo, A. (2008). *C & AVR Rahasia kemudahan bahasa C dalam Mikrokontroler ATMega8535.* Yogyakarta: Graha Ilmu.