

**MULTIMEDIA INTERAKTIF TATA CARA BERWUDHU SESUAI
SUNAH RASUL MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*
SUGENO BERBASIS *UNITY 2D***

SKRIPSI

Oleh:

MOH.ZULQARNAIN V.R

NIM. 09650102



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**MULTIMEDIA INTERAKTIF TATA CARA BERWUDHU
SESUAI SUNAH RASUL MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*
SUGENO BERBASIS *UNITY 2D***

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:
Moh. Zulqarnain VR
NIM. 09650102**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2016

**PEMBUATAN ANIMASI 2D TATA CARA BERWUDHU
SESUAI SUNAH RASUL MENGGUNAKAN METODE FUZZY
SUGENO BERBASIS UNITY 2D**

SKRIPSI

Oleh:

**Moh. Zulqarnain VR
NIM. 09650102**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :
Tanggal, 09 Juni 2016**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II,

**Muhammad Faisal, MT
NIP. 19740510 200501 1 007**

**Fachrul kurniawan M.MT
NIP.19771020 200912 1 001**

**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Dr. Cahyo Crys dian
NIP. 19740424 200901 1 008
HALAMAN PENGESAHAN**

**MULTIMEDIA INTERAKTIF TATA CARA BERWUDHU SESUAI
SUNAH RASUL MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO
BERBASIS UNITY 2D**

SKRIPSI

Oleh :

MOH.ZULQARNAIN V.R

NIM. 09650102

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal: 30 Juni 2016

Susunan Dewan Penguji :

Tanda Tangan

- | | | |
|-----------------------|---|-----|
| 1. Penguji Utama | : <u>Yunifa Miftachul Arif, M.T</u>
NIP. 198306162011011004 | () |
| 2. Ketua Penguji | : <u>Fresy Nugroho, M.T</u>
NIP. 197107222011011001 | () |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u>
NIP. 197405102005011007 | () |
| 4. Anggota Penguji | : <u>Fachrul Kurniawan, M.MT</u>
NIP. 197710202009011001 | () |

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian

NIP. 197404242009011008

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Moh. Zulqarnain V.R

NIM : 09650102

Fakultas / Jurusan : Sains Dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Penelitian : **MULTIMEDIA INTERAKTIF TATA CARA
BERWUDHU SESUAI SUNNAH RASUL MENGGUNAKAN METODE
FUZZY SUGENO BERBASIS *UNITY 2D***

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran dan sebenar-benarnya.

Malang, 19 Februari 2016
Yang menyatakan,

Moh. Zulqarnain V.R
NIM. 09650102

Motto

“Lebih Baik Lulus waktu yang tepat dari pada tepat waktu”

“Man Jadda wa jada

Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil”

Man shabara Zhafira

Siapa yang bersabar pasti beruntung

Man sara ala darbi washala

Siapa akan menapaki jalannya akan sampai tujuan”.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Karya ini saya persembahkan untuk ayahanda dan ibunda tersayang dan tercinta

Drs. Aburawi & Siti Kholifah

Terima kasih yang tiada batas atas segala doa, bimbingan, dukungan dan perhatiannya yang selalu tercurahkan bersamaan dengan kasih sayang selama ini.

Terima kasih juga **Kakek, Nenek, Adik, Dan Semua keluargaku tercinta**

Atas atas doa, semangat dan dukungan yang selama ini mengiringi hari-hariku.

Seluruh keluarga besar di rumah atas segala macam bentuk motivasi yang diberikan selama menimba ilmu di universitas ini.

Dan tak lupa pula terima kasih kepada Allah dan nabi kita nabi Muhammad SAW semoga selalu mendapatkan syafa'at dan rahmatNya.

Juga untuk Tidak akan pernah terlupakan saat kebersamaan dan kesempatan untuk kita dipertemukan di kampus tercinta Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim

Malang ini.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil alamin. Segala puji penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul: **Multimedia Interaktif Tata Cara Berwudhu Sesuai Sunah Rasul Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis Unity 2D** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya dari jaman jahiliyah ke jaman yang dalam Ridho Allah SWT.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah banyak memberi bantuan, bimbingan dan dukungan. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.

4. Muhammad Faisal, MT selaku Dosen Pembimbing I dalam skripsi ini yang telah memberikan motivasi dan memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Fachrul Kurniawan, M. M.T selaku Dosen Pembimbing II yang bersedia memberikan waktu untuk memberikan bimbingan tentang integrasi ayat-ayat Al-Quran dan tatacara penulisan yang sesuai dalam skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, staf laboran dan staf administrasi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu serta semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ayahanda dan Ibunda yang selalu memberikan doa dan ridhonya dalam menuntut ilmu dan sampai sekarang ini.
8. Kakek, nenek, Adek dan seluruh keluargaku tercinta yang juga selalu memberikan banyak motivasi, dukungan serta doa terhadap penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Kawan seperjuangan kontrakan perumahan joger dan juga Cerlienia yang selalu mengharapkan penulis menjadi seorang yang tidak mudah putus asa dalam menghadapi keadaan apapun. Senantiasa memotivasi dan mendukung dalam setiap waktu.
10. Teman-teman jurusan Teknik Informatika angkatan 2009 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
11. Serta seluruh pihak yang mendukung penulisan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih. Semoga bermanfaat bagi pembaca dan penulis

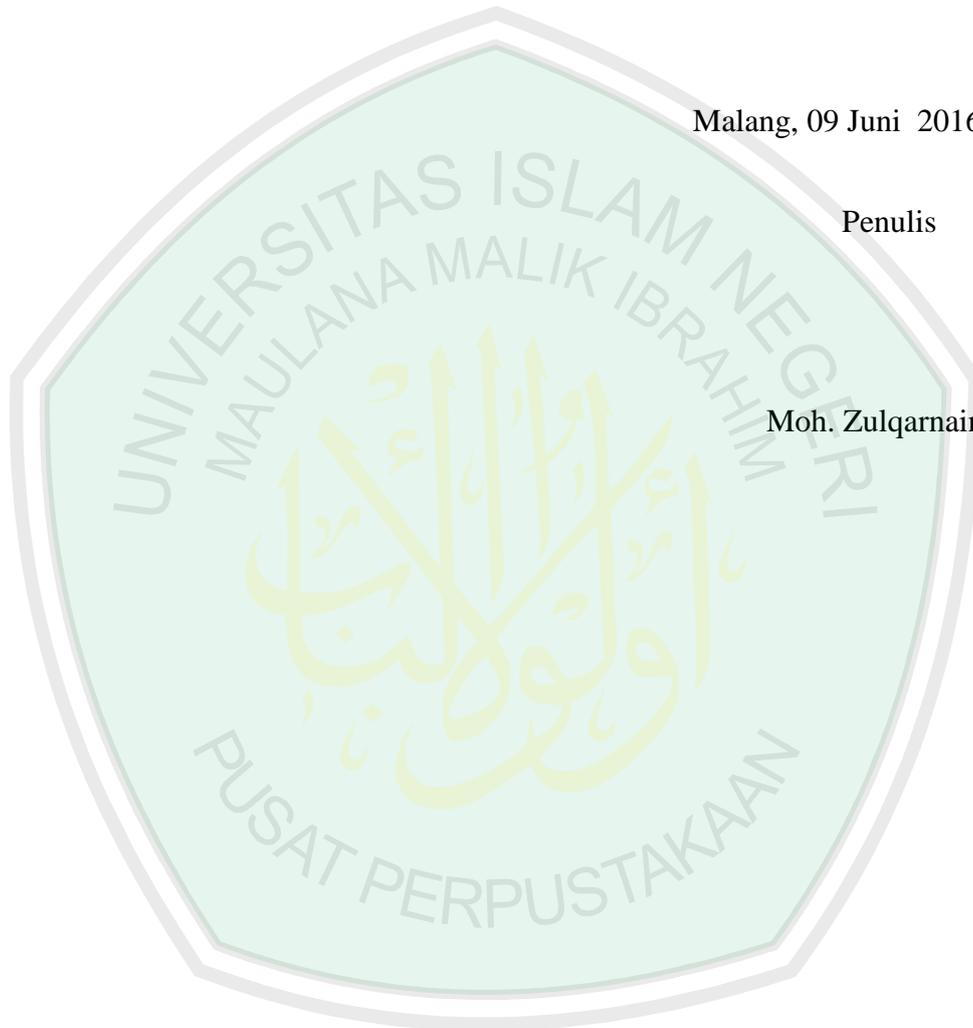
Penulis menyadari bahwasanya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan.

Diharapkan kritik yang sifatnya membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

Malang, 09 Juni 2016

Penulis

Moh. Zulqarnain V.R



ABSTRAK

Zulqarnain mohammad,VR. 2016. **Multimedia Interaktif Tata Cara Berwudhu' Sesuai Sunnah Rosul menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* berbasis *Unity 2D***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Muhammad Faisal, MT, (II) Fachrul Kurniawan,M. M.T

Kata Kunci: Animasi,*Tata Cara Berwudhu'*,Software Unity.

Wudhu adalah mensucikan diri dari segala hadast kecil sesuai dengan aturan syariat islam dengan menggunakan air. Dengan berpedoman kepada Al-Qur'an dan Al-Hadits. Oleh karena itu tata cara berwudhu sangat membutuhkan perhatian serius, teristimewa yang harus diperhatikan.Tata cara praktek wudhu' secara lisan seperti yang diajarkan oleh guru agama ketika duduk di bangku sekolah pun kadang belum mampu memberikan pemahaman yang baik terhadap para siswa disebabkan kemampuan pemahaman materi yang berbeda-beda. Di samping itu, media buku yang merupakan media tradisional terkadang dinilai kurang efektif, hal ini mungkin disebabkan oleh kurang tertariknya para pembelajar untuk membaca dan memahami isi dari buku tersebut yang memang bersifat monoton. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu film animasi sebagai media pembelajaran alternatif yang selanjutnya dikemas dalam bentuk animasi 2D (Dua dimensi) dan mengetahui pengaruh spesifikasi komputer terhadap kecepatan render.

Setelah dilakukanan analisa perancangan sistem hingga implementasi *interface* serta pengujian terhadap animasi cara berwudhu dapat diperoleh kesimpulan bahwa animasi yang telah dibangun berhasil menjadi alternatif pembelajaran yang menarik dan dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi spesifikasi komputer maka proses render akan semakin cepat .

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh programer melalui pengujian Dalam mengolah data ini dibutuhkan sebuah variabel yang digunakan sebagai *input*. Variabel yang digunakan kesalahan dan waktu. Dari pembelajaran interaktif gerakan wudhu ini hanya menyediakan 1 rokaat gerakan wudhu . Variabel yang digunakan setiap tingkatan akan selalu berubah. Berikut dijelaskan tentang integrasi *fuzzy* dengan media pembelajaran interaktif gerakan wudhu sehingga menghasilkan tindakan sesuai dengan tujuan penelitian.

ABSTRACT

Zulqarnain Mohammad, VR. 2016. **Interactive Multimedia Wudoo Procedures In accordance Sunnah Prophet using *Sugeno Fuzzy* based *Unity 2D***. Thesis. Department of Informatics, Faculty of Science and Technology of the State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors: (I) Muhammad Faisal, MT, (II) Fachrul Kurniawan, M. MT

Keywords: Animation, how to perform ablution, Software Unity.

Ablution is to purify itself from all the small hadast accordance with Islamic Shari'a rules by using water . With reference to the Al - Quran and Al - Hadits. Therefore how to perform ablution desperately need serious attention , especially should be attention. The way how to perform ablution as taught by religious teachers while attending school is sometimes not able to provide a good understanding of the students due to the ability of understanding the different material. In addition, the media is a book that traditional media is sometimes considered less effective , it may be caused by the lack of interest of the learner to read and understand the contents of the book that is monotonous . The purpose of this study was to make an animated film as a learning medium further alternative is packaged in the form of animated 2D (two -dimensional) and determine the effect of the computer specifications rendering speed .

After analysis system design to implementation and testing of the interface perform ablution animated corpse can be concluded that the animations that have been built successfully become an alternative learning interesting and it can be concluded that the higher specification computers then the rendering process will be faster.

Based on the testing that was done by programmers through testing In processing this data takes a variable is used as input . Variables used and timing errors . Ablution of interactive learning movement only provides 1 rokaat movement ablution. Variables used every level will always change . The following explains the fuzzy integration with interactive learning media ablution movements resulting action in accordance with the purpose of research.

ملخص

ذو القرنين محمد، 2016. صناعة الأفلام الرسوم المتحركة 2د إجراءات الوضوء لسنة الرسول باستخدام الطريق فوزى سوكينو على اساس الواحدى 2د. بحث جامعى. قسم المعلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا في جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: محمد فيصل، الماجستير وفخر الكورنيوان، الماجستير

كلمات الرئيسية: الرسوم المتحركة، إجراءات الوضوء، الوحدة البرمجيات.

الوضوء هو تطهير نفسه من كل حدث الاصغر مع أحكام الشريعة الإسلامية باستخدام المياه. مع الإشارة إلى القرآن والحديث. لذلك مراسيم أداء الوضوء في حاجة ماسة إلى القلق الشديد، لا سيما في تلك التي يجب أخذها بعين الاعتبار. الإجراء لممارسة الوضوء شفويا كما يدرس المدرس الدين في حين يذهبون إلى المدرسة في بعض الأحيان غير قادرة على توفير فهم جيد للطلاب بسبب القدرة على فهم المواد المختلفة. وبالإضافة إلى ذلك، وسائل الإعلام الكتاب التي وسائل الإعلام التقليدية تعتبر في بعض الأحيان أقل فعالية، قد يكون سببه عدم اهتمام المتعلم على قراءة وفهم محتويات الكتاب الذي هو رتيب. وكان الغرض من هذه الدراسة هو تقديم فيلم الرسوم المتحركة كما يتم حزم على تعلم المزيد من بديل المتوسط في شكل الرسوم المتحركة 2د(ثنائي الأبعاد) وتحديد تأثير مواصفات الحاسوب على سرعة التقديم.

بعد تصميم نظام تحليل لتنفيذ واختبار الرسوم المتحركة تنقية واجهة طقوس الطريقة يمكن أن نخلص إلى أن الرسوم المتحركة التي تم بناؤها بنجاح تصبح بديلا التعلم مثيرة للاهتمام، ويمكن أن نخلص إلى أن أجهزة مواصفات الحاسوب أعلى ثم عملية التقديم سيكون أسرع.

واستنادا إلى التجارب التي تم القيام به من قبل المبرمج من خلال اختبار في معالجة هذه البيانات يتطلب الأمر هو استخدام متغير كإدخال. المتغيرات المستخدمة وتوقيت اخطاء. الوضوء من حركة التعلم التفاعلي يوفر ركعة فقط في حركة الوضوء. المتغيرات التي تستخدم كل مستوى تتغير دائما. وفيما يلي يوضح التكامل غامض مع حركات الوضوء وسائل الإعلام التعلم التفاعلي العمل الناتجة وفقا لأغراض البحث

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
ملخص	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metodologi	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Hasil Penelitian Terkait	5
2.2. Wudhu	6
2.2.1. Pengertian	6
2.2.2. Tata Cara Berwudhu	6
2.3. Thaharah	7
2.3.1. Makna Thaharah	8
2.3.2. Pembagian Thaharah	8
2.3.3. Definisi Hadats dan Najis	11
2.3.4. Berwudhu'	12
2.3.5. Fardhu Wudhu'	12
2.3.6. Sunnah Wudhu'	13
2.3.7. Tata Cara Wudhu'	13
2.3.8. Pembatal Wudhu'	16
2.3.9. Mandi Wajib	20
2.3.10. Tata Cara Mandi Sempurna	24
2.4. Aplikasi	29
2.5. Media Pembelajaran	30
2.6. Logika Fuzzy	31
2.7. Fungsi Keanggotaan	33
2.8. Unity 3D	35
2.9. Flowchart	35

2.9.1. Pedoman Membuat flowchart.....	36
2.9.2. Jenis Flowchart.....	36
2.9.3. Flowchart Sistem.....	39
2.9.4. Flowchart Paperwork/Flowchart dokumen.....	39
2.9.5. Flowchart Skematik.....	40
2.9.6. Flowchart Program.....	40
2.9.7. Flowchart Proses.....	42
2.9.8. Simbol-simbol Flowchart.....	43
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	49
3.1. Desain penelitian.....	49
3.1.1. Objek Penelitian.....	49
3.1.2. Prosedur Penelitian.....	49
3.1.3. Jenis Penelitian.....	53
3.1.4. Sumber Data.....	53
3.1.5. Pengolahan data pembahasan fuzzy sugeno.....	53
3.2. Perancangan logika fuzzy.....	56
3.2.1. Fungsi Kesalahan.....	56
3.2.2. Fungsi Keanggotaan Waktu.....	58
3.2.3. Fungsi keanggotaan gerakan.....	59
3.2.4. Perancangan Rule Base System.....	61
3.2.5. Perhitungan Fuzzy.....	62
3.3. Kerangka Konsep.....	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1. Implementasi.....	65
4.1.1. Hasil Implementasi lingkungan pengembangan.....	65
4.2. Hasil Implementasi Aplikasi.....	66
4.2.1. Membaca Niat.....	66
4.2.2. Implementasi Memasuh Muka.....	67
4.2.3. Implementasi Memasuh Tangan dan Siku.....	67
4.2.4. Implementasi Memasuh Kepala.....	68
4.2.5. Implementasi Memasuh Telinga.....	69
4.2.6. Implementasi Memasuh kaki.....	69
4.3. Pembahasan Pengujian Sistem.....	70
4.4. Pengujian fuzzy sugeno.....	73
4.4.1. Pengujian Manual.....	73
4.4.2. Pengujian Hasil Program.....	75
BAB V PENUTUP.....	77
5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Fungsi keanggotaan.....	34
Gambar 2.2	Representasi linear naik.....	34
Gambar 2.3	Kurva segitiga.....	34
Gambar 2.4	Flowchart sistem.....	38
Gambar 2.5	Flowchart Paperwork.....	39
Gambar 2.6	Flowchart Program.....	41
Gambar 2.7	Simbol Flowchart Proses.....	42
Gambar 2.8	Flowchart Proses.....	43
Gambar 2.9	Simbol Flowchart Standar.....	44
Gambar 2.10	Lanjutan.....	46
Gambar 2.11	Lanjutan.....	47
Gambar 2.12	Lanjutan.....	48
Gambar 3.1	Flowchart solusi kerangka penelitian.....	50
Gambar 3.2	Integrasi Fuzzy sugeno dengan gerakan wudhu.....	54
Gambar 3.3	Parameter kesalahan.....	57
Gambar 3.4	Parameter Waktu.....	58
Gambar 3.5	Parameter Gerakan.....	60
Gambar 3.6	Diagram Fuzzy output (Z).....	61
Gambar 3.7	Kerangka konsep penelitian.....	64
Gambar 4.1	Niat Wudhu.....	66
Gambar 4.2	Membasuh Muka.....	67
Gambar 4.3	Membasuh tangan dan siku.....	68
Gambar 4.4	Membasuh kepala.....	68
Gambar 4.5	Membasuh kepala.....	69
Gambar 4.6	Membasuh Kaki.....	69
Gambar 4.7	Pengujian hasil manual program.....	75
Gambar 4.8	Sourcecode pengujian hasil manual program.....	75
Gambar 4.9	Pengujian Hasil Akhir Program.....	76
Gambar 4.10	Sourcecode pengujian hasil akhir.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Rule Base System.....	61
Tabel 4.1	Pengujian gerakan Membasuh Muka	70
Tabel 4.2	Pengujian Membasuh tangan dan siku	70
Tabel 4.3	Pengujian Membasuh Kepala.....	71
Tabel 4.4	Pengujian Membasuh Telinga.....	72
Tabel 4.5	Pengujian Membasuh Kaki	72



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wudhu adalah mensucikan diri dari segala hadast kecil sesuai dengan aturan syariat islam dengan menggunakan air. Dengan berpedoman kepada Al-Qur'an dan Al-Hadits, perintah berwudhu sesuai dengan firman Allah SWT, dalam QS.

Al-Maidah ayat 6

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قُمْتُمْ إِلَى الصَّلَاةِ فَاغْسِلُوا
وُجُوهَكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ إِلَى الْمَرَافِقِ وَامْسَحُوا بِرُءُوسِكُمْ
وَأَرْجُلَكُمْ إِلَى الْكَعْبَيْنِ

Artinya : *“Hai orang-orang yang beriman, apabila kamu hendak mengerjakan salat, maka basuhlah mukamu dan tanganmu sampai dengan siku, dan sapulah kepalamu dan (basuh) kakimu sampai dengan kedua mata kaki,.....”*. (QS. Al-Maidah :6)

Pendidikan mengenai wudhu biasanya diajarkan dengan metode yang konvensional seperti misalnya di sekolah dengan bimbingan guru maupun di rumah dengan bimbingan orangtua supaya anak-anak tetap mendapatkan pendidikan yang layak. Pembelajaran wudhu yang dilakukan secara konvensional, maka anak didik akan merasa jenuh apabila mereka tidak kunjung berhasil melakukan gerakan wudhu yang benar.

Intan Fadzilatunnisa dan Dewi Tresnawati (2015) tentang pengembangan aplikasi tata cara wudhu dan shalat untuk anak menggunakan sistem multimedia, penelitian tersebut belum menerapkan kecerdasan buatan, sehingga aplikasi belum

bisa dipakai secara mandiri karena tidak bisa menilai kemampuan diri seseorang dalam melakukan pembelajaran wudhu yang benar. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Fitriawati (2013), berdasarkan hasil dan pembahasan pada pembuatan pembuatan Aplikasi Tata Cara Gerak Shalat Berbasis Multimedia pada Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ) Plus Baiturrahman dengan menggunakan *3ds Max Design* mengemukakan bahwa dengan adanya aplikasi tata cara gerak shalat berbasis multimedia pada Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ) Plus Baiturrahman menggunakan *3ds Max Design*, dapat mempermudah para mentor Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang media pembelajaran wudhu untuk mendidik peserta didik di dalam melakukan gerakan wudhu yang benar pada platform desktop menggunakan metode Fuzzy Sugeno?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang media pembelajaran wudhu untuk mendidik peserta didik di dalam melakukan gerakan wudhu yang benar pada platform desktop menggunakan metode Fuzzy Sugeno

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Metode kecerdasan buatan yang dipakai adalah logika *fuzzy* Sugeno
2. Gerakan yang digunakan adalah gerakan wudhu

1.5 Metodologi

1. Studi Pustaka

Dalam melakukan perancangan sistem aplikasi dibutuhkan beberapa literatur. Adapun literatur yang perlu dipelajari mempelajari buku, artikel, dan situs yang terkait dengan pemrograman Desktop. Mempelajari literatur mengenai desain tampilan aplikasi yang sifatnya *user friendly* sehingga mudah dikenali oleh *user*.

2. Desain Sistem

Merancang desain dari sistem yang akan dibangun atau alur sistem. Yaitu dilakukan penyesuaian dengan metode yang akan digunakan. Dalam tahap ini dapat menggunakan Diagram *flowchart* sebagai representasi desain yang dibuat.

3. Implementasi Metode

Pada bagian ini akan dilakukan implementasi *fuzzy* pada gerakan wudhu pada desktop. Langkah pertama adalah melakukan instalasi Unity 2D. Kemudian melakukan konfigurasi yang ada agar *engine* tersebut dapat berjalan dengan baik.

4. Pengujian

Pada bagian ini adalah untuk mengamati kinerja dari aplikasi gerakan wudhu dengan metode *fuzzy* berbasis Desktop.

5. Pembuatan Laporan

Kegiatan ini dilakukan setelah tahapan studi kasus dilakukan dan akan berjalan sampai dengan sistem ini selesai dan sesuai dengan tujuan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini disusun menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori sebagai parameter rujukan untuk dilaksanakannya penelitian ini. Adapun landasan teori tersebut adalah landasan teori tentang wudhu, aplikasi, media pembelajaran, thaharah, flowchart, logika *fuzzy*, Dan unity

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan desain penelitian dan kerangka konsep penelitian yang digunakan untuk implementasi logika *fuzzy* media interaktif gerakan wudhu. Dengan adanya metodologi penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk dalam merumuskan masalah penelitian.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini membuat implementasi meliputi implementasi sistem dan implementasi aplikasi, hasil pengujian aplikasi meliputi skenario pengujian, hasil pengujian dan pengujian fungsional.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari sistem yang dibuat serta saran untuk kepentingan lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka. Yaitu kajian jurnal penelitian pendukung sebelumnya sehingga dapat diperoleh gambaran mengapa penelitian ini dilakukan. Juga berisi landasan teori yang membahas tentang wudhu, thaharah, flowchart, aplikasi, logika *Fuzzy*, Android dan Unity

2.1 Hasil Penelitian Terkait

Hasil penelitian yang telah dilakukan dan berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Fitriawati (2013) melakukan penelitian tentang Aplikasi Tata Cara Gerak Shalat Berbasis Multimedia pada Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ) Plus Baiturrahman mengemukakan bahwa dengan adanya aplikasi tata cara gerak shalat berbasis multimedia pada Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ) Plus Baiturrahman, dapat mempermudah para mentor Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPQ), namun penelitian tersebut belum menerapkan sistem tata cara berwudhu
2. Chuang dkk (2010) melakukan penelitian tentang game pembelajaran sejarah Taiwan, game ini telah meningkatkan kesediaan untuk berpartisipasi dalam peningkatan motivasi belajar mengajar. Permainan dibangun dalam penelitian ini dilakukan dengan mesin Oblivion game. Pertama, merancang script peran-bermain game sesuai

dengan sejarah perang anti-Jepang dan geografi Southern Taiwan. Dan kemudian mengimpor peta interaktif, peran, dan konteks untuk adegan lengkap.

2.2 Wudhu

2.2.1 Pengertian

Wudhu adalah mensucikan diri dari segala hadast kecil sesuai dengan aturan syariat islam dengan menggunakan air. Dengan berpedoman kepada Al-Qur'an dan Al-Hadits, perintah berwudhu sesuai dengan firman Allah SWT, dalam QS. Al-Maidah ayat 6,

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قُمْتُمْ إِلَى الصَّلَاةِ فَاغْسِلُوا
وُجُوهَكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ إِلَى الْمَرَافِقِ وَامْسَحُوا بِرُءُوسِكُمْ
وَأَرْجُلَكُمْ إِلَى الْكَعْبَيْنِ

Artinya : *“Hai orang-orang yang beriman, apabila kamu hendak mengerjakan salat, maka basuhlah mukamu dan tanganmu sampai dengan siku, dan sapulah kepalamu dan (basuh) kakimu sampai dengan kedua mata kaki,.....”*. (QS. Al-Maidah :6)

2.2.2 Tata Cara Berwudhu

Tata Cara Berwudhu' (sumber: <http://www.fiqhindonesia.com>):

1. Berniat dalam hati
2. Tasmiyah (Membaca Bismillah)
3. Mencuci dua telapak tangan (3 kali)
4. Bersiwak ketika berkumur-kumur

5. Berkumur-kumur, istinsyaq dan istintsar (3 kali)
6. Membasuh wajah (3 kali) sambil menyela-nyela jenggot. Batasan muka dalam wudhu' adalah dari atas, dimulai dari tempat tumbuhnya rambut sampai dahi ujung bawah, dan dari samping dimulai dari telinga sampai ke telinga.
7. Mencuci tangan kanan dari ujung jari sampai siku sebanyak 3 kali, setelah itu tangan kiri dengan cara yang sama.
8. Mengusap kepala dengan cara membasahi tangan dengan air, lalu mengusap kepala dari permulaan tumbuhnya rambut sampai ketunggak belakang kemudian kembali ke arah semula (cukup satu kali).
9. Mengusap bagian tengah telinga menggunakan jari telunjuk dan bagian luar telinga menggunakan ibu jari (cukup satu kali).
10. Mencuci kaki kanan sampai mata kaki sebanyak 3 kali kemudian kaki kiri dengan jumlah yang sama.

2.3 Thaharah

Sesungguhnya Islam adalah agama yang suci dan bersih. Tidak ada satupun agama yang mengatur tentang bersuci sebagaimana agama Islam. Allah *Subhanahu wa Ta'ala* berfirman:

إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ

“Sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang bertaubat dan mencintai orang-orang yang mensucikan diri/ berthaharah.” (Al-Baqarah: 222)

Di dalam kitab-kitab fiqih para ulama menempatkan pembahasan Bab Thaharah dalam bab pertama, sebelum pembahasan yang lainnya. Maka dalam rubrik ini, kami juga akan mengawali pembahasan tentang masalah Thaharah.

2.3.1 Makna Thaharah

Thaharah menurut arti bahasa adalah pembersihan dari segala kotoran, baik yang tampak maupun yang tidak tampak. Adapun arti Thaharah secara syariat adalah meniadakan atau membersihkan hadats dengan air atau debu yang bisa dipakai untuk menyucikan. Selain itu bermakna juga, usaha untuk menghilangkan najis dan kotoran. Disini bisa diambil pengertian akhir bahwa Thaharah adalah melenyapkan sesuatu yang ada di tubuh yang menjadi hambatan bagi pelaksanaan shalat dan ibadah lainnya.

2.3.2 Pembagian Thaharah

Thaharah terbagi menjadi dua macam yaitu: *Thaharah Batin* dan *Thaharah Lahir*. *Thaharah batin*, yaitu Thaharah dari berbagai macam kemusyrikan dan kemaksiatan. Hal ini bisa dilakukan dengan menguatkan tauhid dan beramal shalih. Thaharah semacam ini lebih penting daripada Thaharah fisik. Sebab tidak mungkin Thaharah fisik ini akan bisa terwujud manakala masih adanya najis kemusyrikan. Allah berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنَّمَا الْمُشْرِكُونَ نَجَسٌ

“Hai orang-orang yang beriman, sesungguhnya orang-orang yang musyrik itu najis.” (QS. At-Taubah: 28)

Sedangkan Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda,

إِنَّ الْمُؤْمِنَ لَا يَنْجَسُ

“Sesungguhnya orang-orang mukmin itu tidak najis.” (HR. Bukhari Muslim).

Maka dari itu, sudah menjadi kewajiban bagi seorang muslim untuk membersihkan hatinya dari najis kemusyrikan dan keragu-raguan. Yaitu dengan

cara ikhlas, bertauhid dan berkeyakinan serta bertekad untuk bisa membersihkan diri dan hatinya dari kotoran-kotoran kemaksiatan, pengaruh-pengaruh iri, dengki, suap, tipu daya, sombong, ujub, riya' dan sum'ah. Semua ini bisa dilakukan dengan cara taubat yang sebenar-benarnya dari semua dosa dan maksiat. Dan thaharah ini merupakan sebagian dari iman.

Adapun sebagian yang lainnya adalah thaharah fisik atau lahir. Thaharah fisik, yaitu bersuci dari kotoran-kotoran dan najis-najis, dan thaharah ini adalah separuh keimanan yang kedua. Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wa sallam* bersabda, "*Bersuci itu separuh dari keimanan.*"

Thaharah macam kedua ini dilakukan menurut tata cara yang telah disyariatkan oleh Allah yaitu dengan cara berwudhu', mandi atau tayamum (ketika sedang tidak ada air), serta membersihkan najis dari pakaian, badan, dan tempat shalat.

Thaharah ini bisa dilakukan dengan dua hal:

Pertama: Thaharah dengan cara menggunakan air, dan inilah cara Thaharah yang paling pokok. Oleh sebab itu, setiap air yang turun dari langit atau keluar dari perut bumi adalah air yang menempati asal penciptaannya. Maka hukum air tersebut adalah suci dan menyucikan dari segala hadats dan kotoran meskipun sudah mengalami perubahan rasa atau warna atau baunya oleh sebab sesuatu yang bersih. Sebagaimana sabda Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wasallam*:

الماء طهور لا ينجسه شيء

"*Sesungguhnya air itu dapat menyucikan. Yang tidak bisa dibuat najis oleh sesuatupun.*" (HR. Abu Dawud).

Di antara macam-macam air tersebut adalah air hujan, mata air, air sumur, air sungai, air lembah, air salju yang mencair, dan air laut. Sehubungan dengan air laut, Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wasallam* bersabda:

هُوَ الطَّهْرُ مَأْوَةٌ الْحَلُّ مَيْتَةٌ

“Air laut itu bisa menyucikan dan bangkainya pun halal.” (H.R. Abu Dawud)

Adapun berkenaan dengan air zam zam telah ditetapkan oleh suatu hadits dari Ali *Radhiyallahu 'anhu* bahwa Rasulullah *Shallallahu 'alaihi wasallam* pernah meminta dibawakan satu timba dari air zam zam, lalu air tersebut beliau pakai untuk minum dan untuk berwudu. (HR. Imam Ahmad)

Akan tetapi apabila air itu telah berubah warna, rasa, atau baunya yang disebabkan oleh benda najis, menurut ijma' (kesepakatan) para ulama, air itu pun najis yang harus dihindari yang artinya tidak boleh lagi digunakan untuk bersuci.

Kedua: Thaharah dengan memakai debu yang suci. Thaharah ini merupakan ganti dari thaharah dengan air oleh sebab tidak memungkinkan bersuci dengan menggunakan air pada bagian-bagian yang harus disucikan atau karena tidak adanya air, atau karena takut bahaya yang ditimbulkan jika menggunakan air sehingga bisa digantikan dengan debu yang suci.

Allah *Subhanahu wa Ta'ala* berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَقْرَبُوا الصَّلَاةَ وَأَنْتُمْ سُكَارَى حَتَّى تَعْلَمُوا مَا تَقُولُونَ وَلَا جُنُبًا إِلَّا عَابِرِي سَبِيلٍ حَتَّى تَغْتَسِلُوا وَإِنْ كُنْتُمْ مَرْضَى أَوْ عَلَى سَفَرٍ أَوْ جَاءَ أَحَدٌ مِنْكُمْ مِنَ الْغَائِطِ أَوْ لَامَسْتُمُ النِّسَاءَ فَلَمْ تَجِدُوا مَاءً فَتَيَمَّمُوا صَعِيدًا طَيِّبًا فَامْسَحُوا بِوُجُوهِكُمْ وَأَيْدِيكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَفُورًا غَفُورًا

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu salat, sedang kamu dalam keadaan mabuk, sehingga kamu mengerti apa yang kamu ucapkan, (jangan pula hampiri mesjid) sedang kamu dalam keadaan junub, terkecuali sekedar berlalu saja, hingga kamu mandi. Dan jika kamu sakit atau sedang dalam musafir atau

kembali dari tempat buang air atau kamu telah menyentuh perempuan, kemudian kamu tidak mendapat air, maka bertayamumlah kamu dengan tanah yang baik (suci); sapulah mukamu dan tanganmu. Sesungguhnya Allah Maha Pemaaf lagi Maha Pengampun.” (QS. An-Nisa’ : 43)

Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasallam bersabda, “*Bumi (mana saja) dijadikan sebagai masjid, dan suci bagiku.*” (Diriwayatkan oleh Ahmad dan asal hadits ini dari Shahih Al Bukhari dan Muslim).

2.3.3 Definisi Hadats dan Najis

- **Hadats** adalah sesuatu yang menyebabkan seseorang tidak sah melakukan ibadah tertentu seperti shalat; dapat dibedakan menjadi dua:
 1. **Hadats Kecil**: segala sesuatu yang membatalkan wudhu’, seperti kentut, kencing, buang air besar, dll.
 2. **Hadats Besar**: sesuatu yang menyebabkan mandi besar, seperti mimpi basah, bersetubuh, haidh, dan nifas.
- **Najis** adalah sesuatu yang datang dari dalam diri (tubuh) manusia ataupun dari luar manusia, yang dapat menyebabkan tidak sahnya badan, pakaian, atau tempat untuk dipakai beribadah; dapat dibedakan menjadi tiga:
 1. **Najis Mukhaffafah (najis ringan)**: misalnya air kecing bayi yang belum berumur 2 tahun dan belum makan apa pun selain air susu ibu.
 2. **Najis Mutawasithah (najis sedang)**:
 - a. **Hukmiyah**: benda suci yang terkena benda najis dan masih bisa disucikan (dengan air, dll.).
 - b. **Ainiyah**: benda yang pada asalnya dihukumi najis dan tidak bisa disucikan.

3. Najis Mughalladhoh (najis berat): misalnya air liur/air kencingnya anjing atau babi, dan atau keturunannya.

Pembahasan dalam makalah ini akan memfokuskan pada jenis thaharah fisik, yang meliputi wudhu', mandi wajib (*al-ghuslu*), dan tayammum.

2.3.4 BERWUDHU'

Secara **bahasa** wudhu' berarti *husnu/keindahan* dan *nadhofah/kebersihan*. Wudhu' untuk sholat dikatakan sebagai wudhu' karena ia membersihkan anggota wudhu' dan memperindahkannya. Sedangkan pengertian menurut istilah dalam syari'at, wudhu' adalah **peribadatan** kepada Allah 'azza wa jalla dengan menggunakan air yang suci dan mensucikan **dengan cara yang tertentu** di empat anggota badan yaitu, wajah, kedua tangan, kepala, dan kedua kaki.

Adapun sebab yang mewajibkan wudhu' adalah hadats, yaitu apa saja yang mewajibkan wudhu' atau mandi. Hadats terbagi menjadi dua macam: hadats besar, yaitu segala yang mewajibkan mandi; dan hadats kecil, yaitu semua yang mewajibkan wudhu'.

Adapun dalil wajibnya wudhu' (apabila berhadats sebelum sholat) adalah firman Allah *Subhanahu wa Ta'ala*,

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا اِذَا قُمْتُمْ اِلَى الصَّلٰوةِ فَاغْسِلُوْا وُجُوْهَكُمْ وَاَيْدِيَكُمْ
اِلَى الْمَرَافِقِ وَاَمْسَحُوْا بِرُءُوْسِكُمْ وَاَرْجُلَكُمْ اِلَى الْكَعْبَيْنِ

“Hai orang-orang yang beriman, apabila kamu hendak mengerjakan shalat, maka basuhlah mukamu dan tanganmu sampai dengan siku, dan sapulah kepalamu dan (basuh) kakimu sampai dengan kedua mata kaki” (QS. Al-Maidah :

6)

2.3.5 Fardhu Wudhu'

Fardhu (rukun) wudhu' ada 6 (enam), yaitu :

1. Membasuh muka (termasuk berkumur dan memasukkan dan mengeluarkan air ke dan dari hidung)
2. Membasuh kedua tangan sampai kedua siku,
3. Mengusap (menyapu) seluruh kepala
4. Membasuh kedua kaki sampai kedua mata kaki,
5. Tertib (berurutan),
6. *Muwalah* (tidak diselingi dengan perkara-perkara yang lain).

2.3.6 Sunnah Wudhu'

Yang termasuk sunnah-sunnah wudhu' adalah :

1. Bersiwak sebelum berwudhu'
2. Membasuh dua telapak tangan sebanyak tiga kali
3. Bersungguh-sungguh dalam memasukkan air ke dalam hidung kecuali bagi yang berpuasa
4. Mendahulukan anggota wudhu' yang kanan
5. Mengulangi setiap basuhan dua kali atau tiga kali
6. Menyela-nyela antara jari-jemari (tangan dan kaki)
7. Menyela-nyela jenggot yang lebat.
8. Menyempurnakan wudhu'

2.3.7 Tata Cara Wudhu'

Adapun tata cara wudhu' secara ringkas berdasarkan hadits Nabi *shallallahu 'alaihi was sallam* yang diriwayatkan dari Humraan, budak sahabat Utsman bin Affan *rodhiyallahu 'anhu*,

عَنْ حُمْرَانَ مَوْلَى عُثْمَانَ بْنِ عَفَّانَ أَنَّهُ رَأَى عُثْمَانَ دَعَا بِوَضُوءٍ ، فَأَفْرَعَّ عَلَى يَدَيْهِ مِنْ إِنَائِهِ ، فَغَسَلَهُمَا ثَلَاثَ مَرَّاتٍ ، ثُمَّ أَدْخَلَ يَمِينَهُ فِي الْوَضُوءِ ، ثُمَّ تَمَضَّمَ ، وَاسْتَنْشَقَ ، وَاسْتَنْزَرَ ، ثُمَّ غَسَلَ وَجْهَهُ ثَلَاثًا وَيَدَيْهِ إِلَى

الْمُرْفَقَيْنِ ثَلَاثًا ، ثُمَّ مَسَحَ بِرَأْسِهِ ، ثُمَّ غَسَلَ كُلَّ رِجْلٍ ثَلَاثًا ، ثُمَّ قَالَ رَأَيْتُ النَّبِيَّ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ -
يَتَوَضَّأُ نَحْوَ وُضُوئِي هَذَا وَقَالَ مَنْ تَوَضَّأَ نَحْوَ وُضُوئِي هَذَا ثُمَّ صَلَّى رَكْعَتَيْنِ ، لَا يُحَدِّثُ فِيهِمَا نَفْسَهُ ، غَفَرَ
اللَّهُ لَهُ مَا تَقَدَّمَ مِنْ ذَنْبِهِ

Dari Humraan -bekas budak Utsman bin Affan-, suatu ketika ‘Utsman memintanya untuk membawakan air wudhu’ (dengan wadah^{pent.}), kemudian ia tuangkan air dari wadah tersebut ke kedua tangannya. Maka ia membasuh kedua tangannya sebanyak tiga kali, lalu ia memasukkan tangan kanannya ke dalam air wudhu’ kemudian berkumur-kumur, lalu beristinsyaq dan beristintsar. Lalu beliau membasuh wajahnya sebanyak tiga kali, (kemudian) membasuh kedua tangannya sampai siku sebanyak tiga kali kemudian menyapu kepalanya (sekali saja^{pent.}) kemudian membasuh kedua kakinya sebanyak tiga kali, kemudian beliau mengatakan, “Aku melihat Nabi shallallahu ‘alaihi was sallam berwudhu’ dengan wudhu’ yang semisal ini dan beliau shallallahu ‘alaihi was sallam mengatakan, “Barangsiapa yang berwudhu’ dengan wudhu’ semisal ini kemudian sholat 2 roka’at (dengan khusyuk^{ed.}) dan ia tidak berbicara di antara wudhu’ dan sholatnya maka Allah akan ampuni dosa-dosanya yang telah lalu”(HR. Bukhari - Muslim)

Dari hadits yang mulia ini dan beberapa hadits yang lain dapat kita simpulkan tata cara wudhu’ Nabi shallallahu ‘alaihi was sallam secara ringkas sebagai berikut,

1. Niat berwudhu’ (dalam hati) untuk menghilangkan hadats
2. Membaca basmallah
3. Membasuh dua telapak sebanyak tiga kali

4. Berkumur sebanyak tiga kali, menghirup air ke hidung (*Istinsyaq*) sebanyak tiga kali, dan menyembrotkan air (*istin-tsar*) dari hidung ke sebelah kiri

5. Membasuh muka sebanyak tiga kali.

Batasan muka dimulai dari tumbuhnya rambut kepala –menurut kebiasaan- hingga ke bagian ujung dua tulang rahang dan dagu.

6. Membasuh dua tangan beserta siku sebanyak tiga kali.

Batasan tangan dimulai dari ujung jari-jari tangan (berikut kuku-kukunya) sampai lengan atas. Sebelum kedua tangan dibasuh, terlebih dahulu menghilangkan sesuatu yang melekat pada keduanya seperti lumpur dan celupan yang tebal yang melekat pada kuku agar air sampai ke kulit.

7. Menyapu seluruh kepala berikut dua telinga sebanyak satu kali sapuan dengan air yang baru dan bukan air dari sisa basuhan tangan.

Cara menyapu kepala ialah meletakkan kedua tangan yang sudah dibasahi dengan air yang baru pada bagian depan kepala, lalu melintaskan keduanya sampai tengkuk lalu mengembalikan keduanya ke tempat semula, lalu memasukkan dua jari telunjuk kedua lubang telinga dan menyapu bagian luar telinga dengan dua ibu jari.

8. Membasuh dua kaki beserta dua mata kaki sebanyak tiga kali.

Mata kaki ialah dua tulang yang menonjol pada bagian bawah betis. Bagi orang yang tangan atau kakinya diamputasi, maka cukup membasuh bagian yang tersisa dari siku atau kaki.

Setelah selesai berwudhu' dengan cara-cara tadi, maka arahkanlah pandangan ke langit (atas) dan ucapkanlah doa, sebagaimana yang diriwayatkan dari Rasulullah. Doa yang dibaca Nabi setelah selesai wudhu', diantaranya adalah:

Asyhadu allaa ilaaha illallaah wahdahu laa syariikalah wa asyhadu anna muhammadan 'abduhu wa rasuuluh, allahummaj 'alnii minattawwaabiinaa waj'alnii minal mutathahhiriin. Subhaanakallahumma wa bihamdika asyhadu allaa ilaaha illa anta, astaghfiruka wa atuubu ilaik

“Aku bersaksi bahwa tidak ada tuhan yang berhak disembah selain Allah yang Maha Esa, Yang tidak ada sekutu bagi-Nya, dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba dan rasul-Nya. Ya Allah, jadikanlah aku sebagai bagian dari golongan orang-orang yang (selalu) bertobat serta jadikanlah aku sebagai bagian dari golongan orang-orang yang selalu bersuci. Maha suci Engkau ya Allah. Dengan memuji-Mu, bahwa tidak ada tuhan yang berhak disembah selain Engkau. Aku memohon ampunan dan bertobat kepada-Mu.” (HR. Muslim, Tirmidzi)

2.3.8 Pembatal Wudhu'

Pembatal pertama: Kencing, buang air besar, dan kentut

Dalil bahwa kencing dan buang air besar merupakan pembatal wudhu dapat dilihat pada firman Allah *Ta'ala*,

أَوْ جَاءَ أَحَدٌ مِّنَ الْعَائِلِ

“Atau kembali dari tempat buang air (kakus).” (QS. Al Ma-idah : 6)

Yang dimaksud dengan *al ghoith* dalam ayat ini secara bahasa bermakna tanah yang rendah yang luas. *Al ghoith* juga adalah kata kiasan (majaz) untuk tempat buang air (kakus) dan lebih sering digunakan untuk makna majaz ini.

Sedangkan dalil bahwa kentut (baik dengan bersuara atau pun tidak) membatalkan wudhu adalah hadits dari Abu Hurairah bahwa Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* bersabda,

« لَا تُقْبَلُ صَلَاةٌ مَنْ أَحَدَّثَ حَتَّى يَتَوَضَّأَ » . قَالَ رَجُلٌ مِنْ حَضْرَمَوْتٍ مَا أَحَدَّثْتُ يَا أَبَا هُرَيْرَةَ قَالَ
فُسَاءٌ أَوْ ضُرَاطٌ

“Shalat seseorang yang berhadats tidak akan diterima sampai ia berwudhu.”

Lalu ada orang dari Hadhromaut mengatakan, “Apa yang dimaksud hadats, wahai Abu Hurairah?” Abu Hurairah pun menjawab,

فُسَاءٌ أَوْ ضُرَاطٌ

“Di antaranya adalah kentut tanpa suara atau kentut dengan suara.”(HR. Bukhari – Muslim).

Pembatal kedua: Keluarnya mani, wadi, dan madzi

Wadi adalah sesuatu yang keluar sesudah kencing pada umumnya, berwarna putih, tebal mirip mani, namun berbeda kekeruhannya dengan mani. *Wadi* tidak memiliki bau yang khas.

Sedangkan *madzi* adalah cairan berwarna putih, tipis, lengket, keluar ketika bercumbu rayu atau ketika membayangkan jima' (bersetubuh) atau ketika berkeinginan untuk jima'. Madzi tidak menyebabkan lemas dan terkadang keluar tanpa terasa yaitu keluar ketika muqoddimah syahwat. Laki-laki dan perempuan sama-sama bisa memiliki madzi.

Adapun mani, sebagaimana dijelaskan oleh ulama Syafi'iyah, bisa dibedakan dari madzi dan wadi dengan melihat ciri-ciri mani yaitu:

[1] baunya khas seperti bau adonan roti ketika basah dan seperti bau telur ketika kering,

[2] airnya keluar dengan memancar,

[3] keluarnya terasa nikmat dan mengakibatkan *futur* (lemas).

Jika salah satu syarat sudah terpenuhi, maka cairan tersebut disebut mani. Wanita sama halnya dengan laki-laki dalam hal ini. Namun untuk wanita tidak

disyaratkan air mani tersebut memancar sebagaimana disebutkan oleh An Nawawi dalam *Syarah Muslim* dan diikuti oleh Ibnu Sholah.

Wadi dan madzi najis. Sedangkan mani -*menurut pendapat yang lebih kuat*- termasuk zat yang suci. Cara mensucikan pakaian yang terkena madzi dan wadi adalah dengan cara diperciki. Sedangkan mani cukup dengan dikerik.

Jika keluar mani, maka seseorang diwajibkan untuk mandi. Mani bisa membatalkan wudhu berdasarkan kesepakatan para ulama dan segala sesuatu yang menyebabkan mandi termasuk pembatal wudhu.

Adapun madzi bisa membatalkan wudhu', berdasarkan hadits tentang cerita 'Ali bin Abi Tholib. 'Ali mengatakan,

كُنْتُ رَجُلًا مَذَّاءً وَكُنْتُ أَسْتَحْيِي أَنْ أَسْأَلَ النَّبِيَّ -صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ- لِمَكَانِ ابْنَتِهِ فَأَمَرْتُ الْمُقَدَّادَ بْنَ
الْأَسْوَدِ فَسَأَلَهُ فَقَالَ يَغْسِلُ ذَكَرَهُ وَيَتَوَضَّأُ

“Aku termasuk orang yang sering keluar madzi. Namun aku malu menanyakan hal ini kepada Nabi *shallallahu 'alaihi wa sallam* dikarenakan kedudukan anaknya (Fatimah) di sisiku. Lalu aku pun memerintahkan pada Al Miqdad bin Al Aswad untuk bertanya pada Nabi *shallallahu 'alaihi wa sallam*. Lantas beliau memberikan jawaban pada Al Miqdad, “*Cucilah kemaluannya kemudian suruh ia berwudhu*”.”(HR. Bukhari – Muslim)

Sedangkan wadi semisal dengan madzi sehingga perlakuannya sama dengan madzi.

Pembatal ketiga: Tidur lelap (dalam keadaan tidak sadar)

Tidur yang membatalkan wudhu adalah tidur lelap yang tidak lagi dalam keadaan sadar. Maksudnya, ia tidak lagi mendengar suara, atau tidak merasakan lagi sesuatu jatuh dari tangannya, atau tidak merasakan air liur yang menetes. Tidur seperti inilah yang membatalkan wudhu', baik tidurnya dalam keadaan

berdiri, berbaring, ruku' atau sujud. Karena tidur semacam ini yang dianggap *mazhonnatu lil hadats*, yaitu kemungkinan muncul hadats.

Sedangkan tidur yang hanya sesaat yang dalam keadaan kantuk, masih sadar dan masih merasakan apa-apa, maka tidur semacam ini tidak membatalkan wudhu. Inilah pendapat yang bisa menggabungkan dalil-dalil yang ada.

Di antara dalil hal ini adalah hadits dari Anas bin Malik,

كَانَ أَصْحَابُ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - يَنَامُونَ ثُمَّ يُصَلُّونَ وَلَا يَتَوَضَّئُونَ

“Para sahabat Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam pernah ketiduran kemudian mereka pun melakukan shalat, tanpa berwudhu lagi.” (HR. Muslim)

Pembatal keempat: Hilangnya akal karena mabuk, pingsan dan gila. Ini berdasarkan ijma' (kesepakatan para ulama). Hilang kesadaran pada kondisi semacam ini tentu lebih parah dari tidur.

Pembatal kelima: Memakan daging unta.

Dalilnya adalah hadist dari Jabir bin Samuroh,

أَنَّ رَجُلًا سَأَلَ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - أَتَوَضَّأُ مِنْ لُحُومِ الْغَنَمِ قَالَ « إِنْ شِئْتَ فَتَوَضَّأْ وَإِنْ شِئْتَ فَلَا تَوَضَّأْ ». قَالَ أَتَوَضَّأُ مِنْ لُحُومِ الْإِبِلِ قَالَ « نَعَمْ فَتَوَضَّأْ مِنْ لُحُومِ الْإِبِلِ ».

“Ada seseorang yang bertanya pada Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam, “Apakah aku mesti berwudhu setelah memakan daging kambing?” Beliau bersabda, “Jika engkau mau, berwudhulah. Namun jika enggan, maka tidak mengapa engkau tidak berwudhu.” Orang tadi bertanya lagi, “Apakah seseorang mesti berwudhu setelah memakan daging unta?” Beliau bersabda, “Iya, engkau harus berwudhu setelah memakan daging unta.” (HR. Muslim)

Inilah beberapa hal yang disepakati sebagai pembatal wudhu'. Sebagian lainnya adalah pembatal wudhu' yang masih diperselisihkan di antara para 'ulama.

2.3.9 MANDI WAJIB

Yang dimaksud dengan *al ghuslu* secara bahasa adalah mengalirkan air pada sesuatu. Sedangkan yang dimaksud dengan *al ghuslu* secara syari'at adalah menuangkan air ke seluruh badan dengan tata cara yang khusus untuk menghilangkan hadats besar.

Beberapa Hal yang Mewajibkan untuk Mandi (*al ghuslu*)

Pertama: Keluarnya mani dengan syahwat (junub).

Dalil bahwa keluarnya mani mewajibkan untuk mandi adalah firman Allah Ta'ala,

وَإِنْ كُنْتُمْ جُنُبًا فَاطَّهَّرُوا

“Dan jika kamu junub maka mandilah.” (QS. Al Maidah: 6)

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَقْرَبُوا الصَّلَاةَ وَأَنْتُمْ سُكَارَى حَتَّى تَعْلَمُوا مَا تَقُولُونَ وَلَا جُنُبًا إِلَّا عَابِرِي سَبِيلٍ حَتَّى تَغْتَسِلُوا

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu shalat, sedang kamu dalam keadaan mabuk, sehingga kamu mengerti apa yang kamu ucapkan, dan (jangan pula hampiri mesjid) sedang kamu dalam keadaan junub, terkecuali sekedar berlalu saja, hingga kamu mandi.” (QS. An Nisa': 43)

Dalil lainnya dapat kita temukan dalam hadits Abu Sa'id Al Khudri *radhiyallahu 'anhu*, Nabi *shallallahu 'alaihi wa sallam* bersabda,

إِنَّمَا الْمَاءُ مِنَ الْمَاءِ

“*Sesungguhnya (mandi) dengan air disebabkan karena keluarnya air (mani).*” (HR. Muslim)

Juga terdapat dalil dalam hadits Ummu Salamah *radhiyallahu ‘anha*, ia berkata,

جَاءَتْ أُمُّ سُلَيْمٍ امْرَأَةَ أَبِي طَلْحَةَ إِلَى رَسُولِ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - فَقَالَتْ يَا رَسُولَ اللَّهِ ، إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي مِنَ الْحَقِّ ، هَلْ عَلَى الْمَرْأَةِ مِنْ غُسْلِ إِذَا هِيَ اخْتَلَمَتْ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - نَعَمْ إِذَا رَأَتْ الْمَاءَ

“*Ummu Sulaim (istri dari Abu Tholhah) datang menemui Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasallam dan berkata, “Wahai Rasulullah, sesungguhnya Allah tidak malu terhadap kebenaran. Apakah bagi wanita wajib mandi jika ia bermimpi?” Nabi shallallahu ‘alaihi wasallam menjawab: “Ya, jika dia melihat air.”*” (HR. Bukhari - Muslim)

Kedua: Bertemunya dua kemaluan (laki-laki dan perempuan), walaupun tidak keluar mani.

Dari Abu Hurairah *radhiyallahu ‘anhu*, Nabi *shallallahu ‘alaihi wa sallam* bersabda,

إِذَا جَلَسَ بَيْنَ شُعْبَيْهَا الْأَرْبَعِ ثُمَّ جَهَدَهَا ، فَقَدْ وَجَبَ الْغَسْلُ

“*Jika seseorang duduk di antara empat anggota badan istrinya (maksudnya: menyetubuhi istrinya,^{pen}), lalu bersungguh-sungguh kepadanya, maka wajib baginya mandi.*” (HR. Bukhari - Muslim)

Di dalam riwayat Muslim terdapat tambahan,

وَإِنْ لَمْ يُنْزَلْ

“*Walaupun tidak keluar mani.*”

Ketiga: Ketika berhentinya darah haidh dan nifas.

Dalil mengenai hal ini adalah hadits ‘Aisyah *radhiyallahu ‘anha*, Nabi *shallallahu ‘alaihi wa sallam* berkata pada Fathimah binti Abi Hubaisy,

فَإِذَا أَقْبَلَتِ الْحَيْضَةَ فَدَعِيَ الصَّلَاةَ وَإِذَا أَدْبَرَتْ فَأَغْسِلِي عَنْكَ الدَّمَ وَصَلِّي

“Apabila kamu datang haidh hendaklah kamu meninggalkan shalat. Apabila darah haidh berhenti, hendaklah kamu mandi dan mendirikan shalat.” (HR. Bukhari - Muslim).

Untuk nifas dihukumi sama dengan haidh berdasarkan ijma’ (kesepakatan) para ulama. Asy Syaukani *rahimahullah* mengatakan, “Mengenai wajibnya mandi karena berhentinya darah haidh tidak ada perselisihan di antara para ulama. Yang menunjukkan hal ini adalah dalil Al Qur’an dan hadits *mutawatir* (melalui jalur yang amat banyak). Begitu pula terdapat ijma’ (kesepakatan) ulama mengenai wajibnya mandi ketika berhenti dari darah nifas.”

Keempat: Ketika orang kafir masuk Islam.

Mengenai wajibnya hal ini terdapat dalam hadits dari Qois bin ‘Ashim *radhiyallahu ‘anhu*,

أَنَّهُ أَسْلَمَ فَأَمَرَهُ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنْ يَغْتَسِلَ بِمَاءٍ وَسِدْرٍ

“Bahwasanya dia (Qois) masuk Islam, lantas Nabi *shallallahu ‘alaihi wa sallam* memerintahkannya untuk mandi dengan air dan daun sidr (daun bidara).” (HR. An Nasa’i, At Tirmidzi, Ahmad).

Perintah yang berlaku untuk Qois di sini berlaku pula untuk yang lainnya. Dalam kaedah ushul, hukum asal perintah adalah wajib. ‘Ulama yang mewajibkan mandi ketika seseorang masuk Islam di antaranya adalah Imam Malik dan Imam Ahmad bin Hanbal.

Kelima: Karena kematian.

Yang dimaksudkan wajib mandi di sini ditujukan pada orang yang hidup, maksudnya orang yang hidup wajib memandikan orang yang mati. Jumhur (mayoritas) ulama menyatakan bahwa memandikan orang mati di sini hukumnya *fardhu kifayah*, artinya jika sebagian orang sudah melakukannya, maka yang lain gugur kewajibannya. Yang wajib dimandikan di sini adalah setiap muslim yang mati, baik laki-laki atau perempuan, anak kecil atau dewasa, orang merdeka atau budak, kecuali jika orang yang mati tersebut adalah orang yang mati di medan perang ketika berperang dengan orang kafir.

Dalil mengenai wajibnya memandikan si mayit di antaranya adalah perintah Nabi *shallallahu ‘alaihi wa sallam* kepada Ummu ‘Athiyah dan kepada para wanita yang melayat untuk memandikan anaknya,

اغْسِلْنَهَا ثَلَاثًا أَوْ خَمْسًا أَوْ أَكْثَرَ مِنْ ذَلِكَ إِنْ رَأَيْتُنَّ ذَلِكَ بِمَاءٍ وَبِسِدْرٍ

“Mandikanlah dengan mengguyurkan air yang dicampur dengan daun bidara tiga kali, lima kali atau lebih dari itu jika kalian anggap perlu dan jadikanlah yang terakhirnya dengan kafur barus (wewangian).” (HR. Bukhari - Muslim).

- **Rukun Mandi**

1. Niat mandi (dalam hati) untuk menghilangkan hadats besar.
2. Hakikat mandi adalah mengguyur seluruh badan dengan air, yaitu mengenai rambut dan kulit.

Inilah yang diterangkan dalam banyak hadits Nabi *shallallahu ‘alaihi wa sallam*. Di antaranya adalah hadits ‘Aisyah *radhiyallahu ‘anha* yang menceritakan tata cara mandi Nabi *shallallahu ‘alaihi wa sallam*,

ثُمَّ يُفِيضُ الْمَاءَ عَلَى جَسَدِهِ كُلِّهِ

“Kemudian beliau (Rasulullah) menggyur air pada seluruh badannya.”

(HR. An Nasa-i)

Dalil lainnya adalah hadits yang diriwayatkan dari Ummu Salamah *radhiyallahu ‘anha*. Ia mengatakan,

فُلْتُ يَا رَسُولَ اللَّهِ إِنِّي امْرَأَةٌ أَشَدُّ ضَفَرَ رَأْسِي فَأَنْفَضُهُ لِيُغْسَلَ الْجَنَابَةَ قَالَ « لَا إِنَّمَا يَكْفِيكَ أَنْ تَحْتِي عَلَى رَأْسِكَ ثَلَاثَ حَتَّيَاتٍ ثُمَّ تُفِيضِينَ عَلَيْكَ الْمَاءَ فَتَطْهُرِينَ » .

“Saya berkata, wahai Rasulullah, aku seorang wanita yang mengepang rambut kepalku, apakah aku harus membuka kepangku ketika mandi *junub*?” Beliau bersabda, “Jangan (kamu buka). Cukupilah kamu menggyur air pada kepalamu tiga kali, kemudian gyurlah yang lainnya dengan air, maka kamu telah suci.” (HR. Muslim)

Dengan seseorang memenuhi rukun mandi ini, maka mandinya dianggap sah, asalkan disertai niat untuk mandi wajib (*al ghuslu*). Jadi seseorang yang mandi di pancuran atau *shower* dan air mengenai seluruh tubuhnya, maka mandinya sudah dianggap sah.

2.3.10 Tata Cara Mandi yang Sempurna

Berikut kita akan melihat tata cara mandi yang disunnahkan. Apabila hal ini dilakukan, maka akan membuat mandi tadi lebih sempurna. Yang menjadi dalil dari bahasan ini adalah dua dalil yaitu hadits dari ‘Aisyah dan hadits dari Maimunah.

Hadits pertama:

عَنْ عَائِشَةَ زَوْجِ النَّبِيِّ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - أَنَّ النَّبِيَّ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - كَانَ إِذَا اغْتَسَلَ مِنَ الْجَنَابَةِ بَدَأَ فَعَسَلَ يَدَيْهِ ، ثُمَّ يَتَوَضَّأُ كَمَا يَتَوَضَّأُ لِلصَّلَاةِ ، ثُمَّ يُدْخِلُ أَصَابِعَهُ فِي الْمَاءِ ، فَيَخْلَلُ بِهَا أُصُولَ شَعْرِهِ ثُمَّ يَصُدُّ عَلَى رَأْسِهِ ثَلَاثَ عُرْفٍ بِيَدَيْهِ ، ثُمَّ يُفِيضُ الْمَاءَ عَلَى جِلْدِهِ كُلِّهِ

“Dari ‘Aisyah, isteri Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam, bahwa jika Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam mandi junub, beliau memulainya dengan mencuci kedua telapak tangannya. Kemudian beliau berwudhu sebagaimana wudhu untuk shalat. Lalu beliau memasukkan jari-jarinya ke dalam air, lalu menggosokkannya ke kulit kepalanya, kemudian menyiramkan air ke atas kepalanya dengan cidukan kedua telapak tangannya sebanyak tiga kali, kemudian beliau mengalirkan air ke seluruh kulitnya.” (HR. Bukhari - Muslim)

Hadits kedua:

عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ قَالَ قَالَتْ مَيْمُونَةُ وَضَعْتُ لِرَسُولِ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - مَاءً يَغْتَسِلُ بِهِ ، فَأَفْرَعُ عَلَى يَدَيْهِ ، فَعَسَلَهُمَا مَرَّتَيْنِ مَرَّتَيْنِ أَوْ ثَلَاثًا ، ثُمَّ أَفْرَعُ بِيَمِينِهِ عَلَى شِمَالِهِ ، فَعَسَلَ مَذَاكِيرَهُ ، ثُمَّ ذَلِكَ يَدَهُ بِالْأَرْضِ ، ثُمَّ مَضْمَضَ وَاسْتَنْشَقَ ، ثُمَّ عَسَلَ وَجْهَهُ وَيَدَيْهِ ثُمَّ عَسَلَ رَأْسَهُ ثَلَاثًا ، ثُمَّ أَفْرَعُ عَلَى جَسَدِهِ ، ثُمَّ تَنَحَّى مِنْ مَقَامِهِ فَعَسَلَ قَدَمَيْهِ

Dari Ibnu ‘Abbas (dia) berkata, bahwa Maimunah mengatakan, “Aku pernah menyediakan air mandi untuk Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam. Lalu beliau menuangkan air pada kedua tangannya dan mencuci keduanya dua kali-dua kali atau tiga kali. Lalu dengan tangan kanannya beliau menuangkan air pada telapak tangan kirinya, kemudian beliau mencuci kemaluannya. Setelah itu beliau menggosokkan tangannya ke tanah. Kemudian beliau berkumur-kumur dan memasukkan air ke dalam hidung. Lalu beliau membasuh muka dan kedua tangannya. Kemudian beliau membasuh kepalanya tiga kali dan mengguyur seluruh badannya. Setelah itu beliau bergeser dari posisi semula lalu mencuci kedua telapak kakinya (di tempat yang berbeda).” (HR. Bukhari - Muslim)

Dari dua hadits di atas, kita dapat merinci tata cara mandi yang disunnahkan sebagai berikut.

Pertama: Mencuci tangan terlebih dahulu sebanyak tiga kali sebelum tangan tersebut dimasukkan dalam bejana atau sebelum mandi.

Kedua: Membersihkan kemaluan dan kotoran yang ada dengan tangan kiri.

Ketiga: Mencuci tangan setelah membersihkan kemaluan dengan menggosokkan ke tanah atau dengan menggunakan sabun.

Keempat: Berwudhu dengan wudhu yang sempurna seperti ketika hendak shalat.

Kelima: Mengguyur air pada kepala sebanyak tiga kali hingga sampai ke pangkal rambut.

Keenam: Memulai mencuci kepala bagian kanan, lalu kepala bagian kiri.

Ketujuh: Menyela-nyela rambut.

Dalam hadits ‘Aisyah *radhiyallahu ‘anha* disebutkan,

كَانَ رَسُولُ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - إِذَا اغْتَسَلَ مِنَ الْجَنَابَةِ غَسَلَ يَدَيْهِ ، وَتَوَضَّأَ وَضُوءَهُ لِلصَّلَاةِ
ثُمَّ اغْتَسَلَ ، ثُمَّ يَخْلُلُ بِيَدِهِ شَعْرَهُ ، حَتَّى إِذَا ظَنَّ أَنْ قَدْ أَرَوَى بَشْرَتَهُ ، أَفَاضَ عَلَيْهِ الْمَاءَ ثَلَاثَ مَرَّاتٍ ،
ثُمَّ غَسَلَ سَائِرَ جَسَدِهِ

“Jika Rasulullah shallallahu ‘alaihi wasallam mandi junub, beliau mencuci tangannya dan berwudhu sebagaimana wudhu untuk shalat. Kemudian beliau mandi dengan menggosok-gosokkan tangannya ke rambut kepalanya hingga bila telah yakin merata mengenai dasar kulit kepalanya, beliau mengguyurkan air ke atasnya tiga kali. Lalu beliau membasuh badan lainnya.” (HR. Bukhari)

Kedelapan: Mengguyur air pada seluruh badan dimulai dari sisi yang kanan setelah itu yang kiri.

Dalilnya adalah hadits ‘Aisyah *radhiyallahu ‘anha*, ia berkata,

كَانَ النَّبِيُّ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - يُعْجِبُهُ التَّيْمُنُ فِي تَنْعَلِهِ وَتَرْجُلِهِ وَطُهُورِهِ وَفِي شَأْنِهِ كُلِّهِ

“*Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam biasa mendahulukan yang kanan ketika memakai sandal, ketika bersisir, ketika bersuci dan dalam setiap perkara (yang baik-baik).*” (HR. Bukhari - Muslim)

Mengguayur air ke seluruh tubuh di sini cukup sekali saja sebagaimana zhohir (tekstual) hadits yang membicarakan tentang mandi. Inilah salah satu pendapat dari madzhab Imam Ahmad dan dipilih oleh Syaikhul Islam Ibnu Taimiyah.

- **Bagaimanakah Tata Cara Mandi pada Wanita?**

Tata cara mandi junub pada wanita sama dengan tata cara mandi yang diterangkan di atas sebagaimana telah diterangkan dalam hadits Ummu Salamah, “*Saya berkata, wahai Rasulullah, aku seorang wanita yang memegang rambut kepalamu, apakah aku harus membuka kepangku ketika mandi junub?*” Beliau bersabda, “*Jangan (kamu buka). Cukupilah kamu mengguayur air pada kepalamu tiga kali, kemudian guyurlah yang lainnya dengan air, maka kamu telah suci.*” (HR. Muslim)

Untuk mandi karena haidh dan nifas, tata caranya sama dengan mandi junub namun ditambahkan dengan beberapa hal berikut ini:

Pertama: Menggunakan sabun dan pembersih lainnya beserta air.

Hal ini berdasarkan hadits ‘Aisyah *radhiyallahu ‘anha*,

أَنَّ أَسْمَاءَ سَأَلَتِ النَّبِيَّ -صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ- عَنْ غُسْلِ الْمَحِيضِ فَقَالَ « تَأْخُذُ إِحْدَاكِنَّ مَاءَهَا وَسِدْرَتَهَا فَتَطَهِّرُ فَتُحْسِنُ الطُّهُورَ ثُمَّ تَصُبُّ عَلَى رَأْسِهَا فَتَذْلُكُهُ ذَلِكَ شَدِيدًا حَتَّى تَبْلُغَ شُئُونَ رَأْسِهَا ثُمَّ تَصُبُّ عَلَيْهَا الْمَاءَ. ثُمَّ تَأْخُذُ فِرْصَةً مُمْسَكَةً فَتَطَهِّرُ بِهَا ». فَقَالَتْ أَسْمَاءُ وَكَيْفَ تَطَهَّرُ بِهَا فَقَالَ « سُبْحَانَ اللَّهِ تَطَهَّرِينَ بِهَا ». فَقَالَتْ عَائِشَةُ كَأَنَّهَا تُخْفَى ذَلِكَ تَتَّبَعِينَ أَثَرَ الدَّمِ.

وَسَأَلَتْهُ عَنْ غُسْلِ الْجَنَابَةِ فَقَالَ « تَأْخُذُ مَاءً فَتَطَهَّرُ فَتُحْسِنُ الطُّهُورَ - أَوْ تُبَلِّغُ الطُّهُورَ - ثُمَّ تَصُبُّ عَلَى رَأْسِهَا فَتَذْلُكُهُ حَتَّى تَبْلُغَ شُئُونَ رَأْسِهَا ثُمَّ تُفِيضُ عَلَيْهَا الْمَاءَ »

“Asma’ bertanya kepada Nabi shallallahu ‘alaihi wa sallam tentang **mandi wanita haidh**. Maka beliau bersabda, “Salah seorang dari kalian hendaklah mengambil air dan daun bidara, lalu engkau bersuci, lalu membaguskan bersucinya. Kemudian hendaklah engkau menyiramkan air pada kepalanya, lalu menggosok-gosoknya dengan keras hingga mencapai akar rambut kepalanya. Kemudian hendaklah engkau menyiramkan air pada kepalanya tadi. Kemudian engkau mengambil kapas bermisik, lalu bersuci dengannya”.

Lalu Asma’ berkata, “Bagaimana dia bersuci dengannya (kapas bermisik)?”

Beliau bersabda, “Subhanallah, bersucilah kamu dengannya.”

Lalu Aisyah berkata -seakan-akan dia menutupi hal tersebut-, “Kamu sapu bekas-bekas darah haidh yang ada (dengan kapas tadi)”.

Dan dia (Asma’) bertanya kepada beliau (Rasulullah) tentang **mandi junub**, maka beliau bersabda, ‘Hendaklah kamu mengambil air lalu bersuci dengan sebaik-baiknya bersuci, atau bersangat-sangat dalam bersuci kemudian kamu siramkan air pada kepala, lalu memijatnya hingga mencapai dasar kepalanya, kemudian mencurahkan air padanya’.” (HR. Bukhari - Muslim)

Kedua: Melepas kepangan rambut sehingga air sampai ke pangkal rambut.

Dalil hal ini adalah hadits yang telah lewat,

ثُمَّ تَصُبُّ عَلَى رَأْسِهَا فَتَذْلُكُهُ دَلْكَاً شَدِيدًا حَتَّى تَبْلُغَ شُئُونَ رَأْسِهَا

“Kemudian hendaklah kamu menyiramkan air pada kepalanya, lalu menggosok-gosoknya dengan keras hingga mencapai akar rambut kepalanya.”

Dalil tersebut menunjukkan bahwa pada mandi karena haidh tidak cukup dengan hanya mengalirkan air seperti halnya mandi junub. Sedangkan mengenai mandi junub disebutkan,

ثُمَّ تَصُبُّ عَلَى رَأْسِهَا فَتَذْلُكُهُ حَتَّى تَبْلُغَ شُونَ رَأْسِهَا ثُمَّ تُفِيضُ عَلَيْهَا الْمَاءَ

“Kemudian kamu siramkan air pada kepala, lalu **memijatnya** hingga mencapai dasar kepalanya, kemudian mengguyurkan air padanya.”

Dalam mandi junub tidak disebutkan “menggosok-gosok dengan keras”. Hal ini menunjukkan bedanya mandi junub dan mandi karena haidh/nifas.

Ketiga: Ketika mandi se usai masa haidh, seorang wanita disunnahkan membawa kapas atau potongan kain untuk mengusap tempat keluarnya darah guna menghilangkan sisa-sisanya. Selain itu, disunnahkan mengusap bekas darah pada kemaluan setelah mandi dengan minyak misk atau parfum lainnya. Hal ini dengan tujuan untuk menghilangkan bau yang tidak enak karena bekas darah haidh. Dalilnya sebagaimana hadits ‘Aisyah tentang pertanyaan Asma’ di atas.

2.4 Aplikasi

Perangkat lunak aplikasi yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk membantu pemakai komputer untuk melaksanakan pekerjaannya. Jika ingin mengembangkan program aplikasi sendiri, maka untuk menulis program aplikasi tersebut, dibutuhkan suatu bahasa pemrograman, yaitu language software, yang dapat berbentuk assembler, compiler ataupun interpreter (Latief, 2013). Jadi language software merupakan bahasanya dan program yang ditulis merupakan

program aplikasinya. Language software berfungsi agar dapat menulis program dengan bahasa yang lebih mudah, dan akan menterjemahkannya ke dalam bahasa mesin supaya bisa dimengerti oleh komputer. Bila hendak mengembangkan suatu program aplikasi untuk memecahkan permasalahan yang besar dan rumit, maka supaya program aplikasi tersebut dapat berhasil dengan baik, maka dibutuhkan prosedur dan perencanaan yang baik dalam mengembangkannya. Sekarang, banyak sekali program-program aplikasi yang tersedia dalam bentuk paket-paket program. Ini adalah program-program aplikasi yang sudah ditulis oleh orang lain atau perusahaan-perusahaan perangkat lunak. Beberapa perusahaan perangkat lunak telah memproduksi paket-paket perangkat lunak yang mempunyai reputasi internasional. Program-program paket tersebut dapat diandalkan, dapat memenuhi kebutuhan pemakai, dirancang dengan baik, relatif bebas dari kesalahan. Akan tetapi, bila permasalahannya bersifat khusus dan unik, sehingga tidak ada paket-paket program yang sesuai untuk digunakan, maka dengan terpaksa harus mengembangkan program aplikasi itu sendiri.

2.5 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi dan kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu benda atau komponen yang dapat digunakan untuk

menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa dalam proses belajar.

Media pembelajaran adalah sarana penyampaian pesan pembelajaran kaitannya dengan model pembelajaran langsung yaitu dengan cara guru sebagai penyampai informasi dan dalam hal ini guru seyogyanya menggunakan berbagai media yang sesuai. Media pembelajaran adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau ketrampilan pebelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.

Menurut Heinich yang dikutip oleh Arsyad (2004), media pembelajaran adalah perantara yang membawa pesan atau informasi bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran antara sumber dan penerima.

2.6 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (*Artificial Intelegent*) yang meniru kemampuan manusia dalam berfikir ke dalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin. Algoritma ini digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat direpresentasikan dalam bentuk biner. Logika fuzzy menginterpretasikan statemen yang samar menjadi sebuah pengertian yang logis.

Logika *Fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh *Prof. Lotfi Zadeh* seorang kebangsaan Iran yang menjadi guru besar di *University of California at Berkeley* pada tahun 1965 dalam papernya yang monumental. Dalam paper tersebut dipaparkan ide dasar *fuzzy set* yang meliputi *inclusion*, *union*, *intersection*, *complement*, *relation* dan *convexity*. Pelopor aplikasi *fuzzy set* dalam bidang

kontrol, yang merupakan aplikasi pertama dan utama dari *fuzzy set* adalah *Prof. Ebrahim Mamdani* dan kawan-kawan dari *Queen Mary College London*. Penerapan kontrol *fuzzy* secara nyata di industri banyak dipelopori para ahli dari Jepang, misalnya *Prof. Sugeno* dari *Tokyo Institute of Technology*, *Prof. Yamakawa* dari *Kyusu Institute of Technology*, *Togay* dan *Watanabe* dari *Bell Telephone Labs* (Girona, 2013). Komponen - komponen *fuzzy* sebagai berikut :

- Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Himpunan *Fuzzy* adalah rentang nilai-nilai. Masing-masing nilai mempunyai derajat keanggotaan (*membership*) antara 0 sampai dengan 1. Ungkapan logika *Boolean* menggambarkan nilai-nilai “benar” atau “salah”. Logika *fuzzy* menggunakan ungkapan misalnya : “sangat lambat”, “agak sedang”, “sangat cepat” dan lain-lain untuk mengungkapkan derajat intensitasnya (Kusumadewi dan Purnomo, 2010).

- Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi merupakan proses untuk mengubah variabel *non fuzzy* (variabel numerik) menjadi variabel *fuzzy* (variabel linguistik). Nilai masukan-masukan yang masih dalam bentuk variabel numerik yang telah dikuantisasi sebelum diolah oleh pengendali *fuzzy* harus diubah terlebih dahulu ke dalam variabel *fuzzy*. Melalui fungsi keanggotaan yang telah disusun maka nilai-nilai masukan tersebut menjadi informasi *fuzzy* yang berguna nantinya untuk proses pengolahan secara *fuzzy* pula. Proses ini disebut fuzzifikasi (Kusumadewi dan Purnomo, 2010).

- Inferencing (Rule Base)

Pada umumnya, aturan-aturan *fuzzy* dinyatakan dalam bentuk “*IF...THEN*” yang merupakan inti dari relasi *fuzzy*. Relasi *fuzzy*, dinyatakan dengan R , juga disebut implikasi *fuzzy* (Kusumadewi dan Purnomo, 2010). Untuk mendapatkan aturan “*IF.....THEN*” ada dua cara utama :

1. Menanyakan ke operator manusia yang dengan cara manual telah mampu mengendalikan sistem tersebut, dikenal dengan “*human expert*”.
 2. Dengan menggunakan algoritma pelatihan berdasarkan data-data masukan dan keluaran.
- Defuzzifikasi
- Keputusan yang dihasilkan dari proses penalaran masih dalam bentuk *fuzzy*, yaitu berupa derajat keanggotaan keluaran. Hasil ini harus diubah kembali menjadi variabel numerik *non fuzzy* melalui proses defuzzifikasi (Kusumadewi dan Purnomo, 2010).

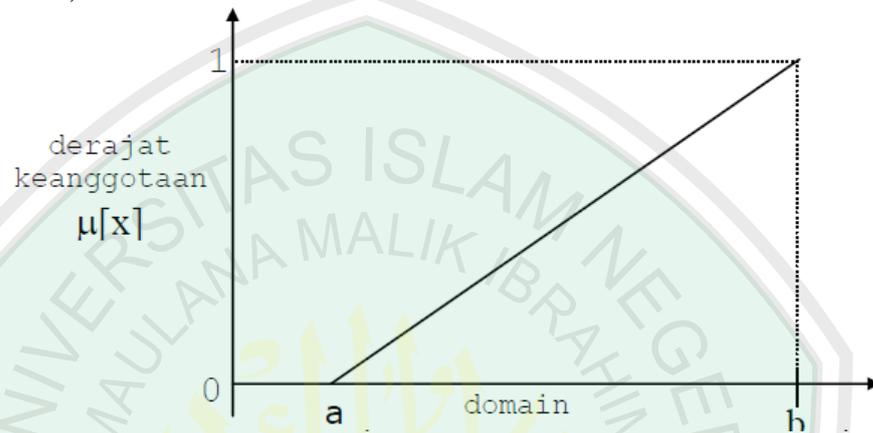
2.7 Fungsi keanggotaan

Fungsi Keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan.

a. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang

jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)



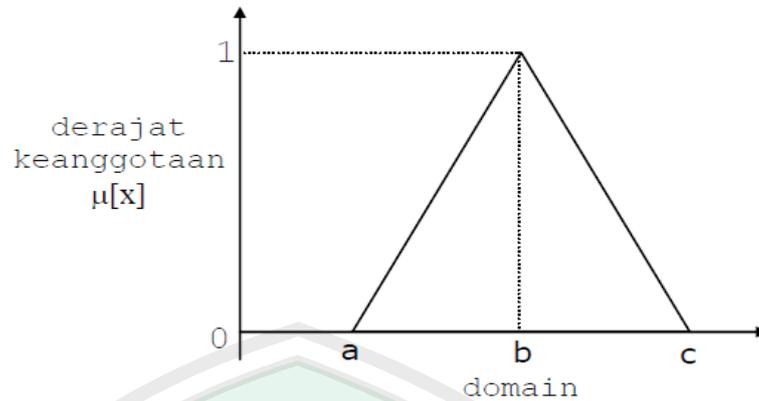
Gambar 2.2. Representasi linear naik

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

b. Representasi kurva segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada Gambar 2.3 (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)



Gambar 2.3 kurva segitiga

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.2)$$

2.8 Unity 3D

Unity 3d adalah sebuah game engine yang memungkinkan developer untuk membuat game berbasis 2d maupun 3d, namun diperlukan kemampuan pemrograman yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan game engine kompetitornya (www.unity3d.com).

Unity dapat digunakan pada microsoft Windows dan MAC OS X, dan permainan yang dihasilkan dapat dijalankan pada Windows, MAC, Xbox 360, OlayStation 3, Wii, iPad, iPhone, Android dan Linux. Unity juga dapat menghasilkan permainan untuk browser dengan menggunakan plugin Unity Web Player. Unity 3D juga memiliki kemampuan untuk mengekspor permainan yang dibangun.

2.9 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

2.9.1 Pedoman Membuat Flowchart

Bila seorang analis dan programmer akan membuat flowchart, ada beberapa petunjuk yang harus diperhatikan, seperti :

1. Flowchart digambarkan dari halaman **atas** ke **bawah** dan dari **kiri** ke **kanan**.
2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati-hati dan definisi ini harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap langkah dari aktivitas harus diuraikan dengan menggunakan deskripsi kata kerja, misalkan **MENGHITUNG PAJAK PENJUALAN**.
5. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Lingkup dan range dari aktifitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada flowchart yang sama. Simbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan sistem.
7. Gunakan simbol-simbol flowchart yang standar.

2.9.2 Jenis Flowchart

Flowchart terbagi atas lima jenis, yaitu :

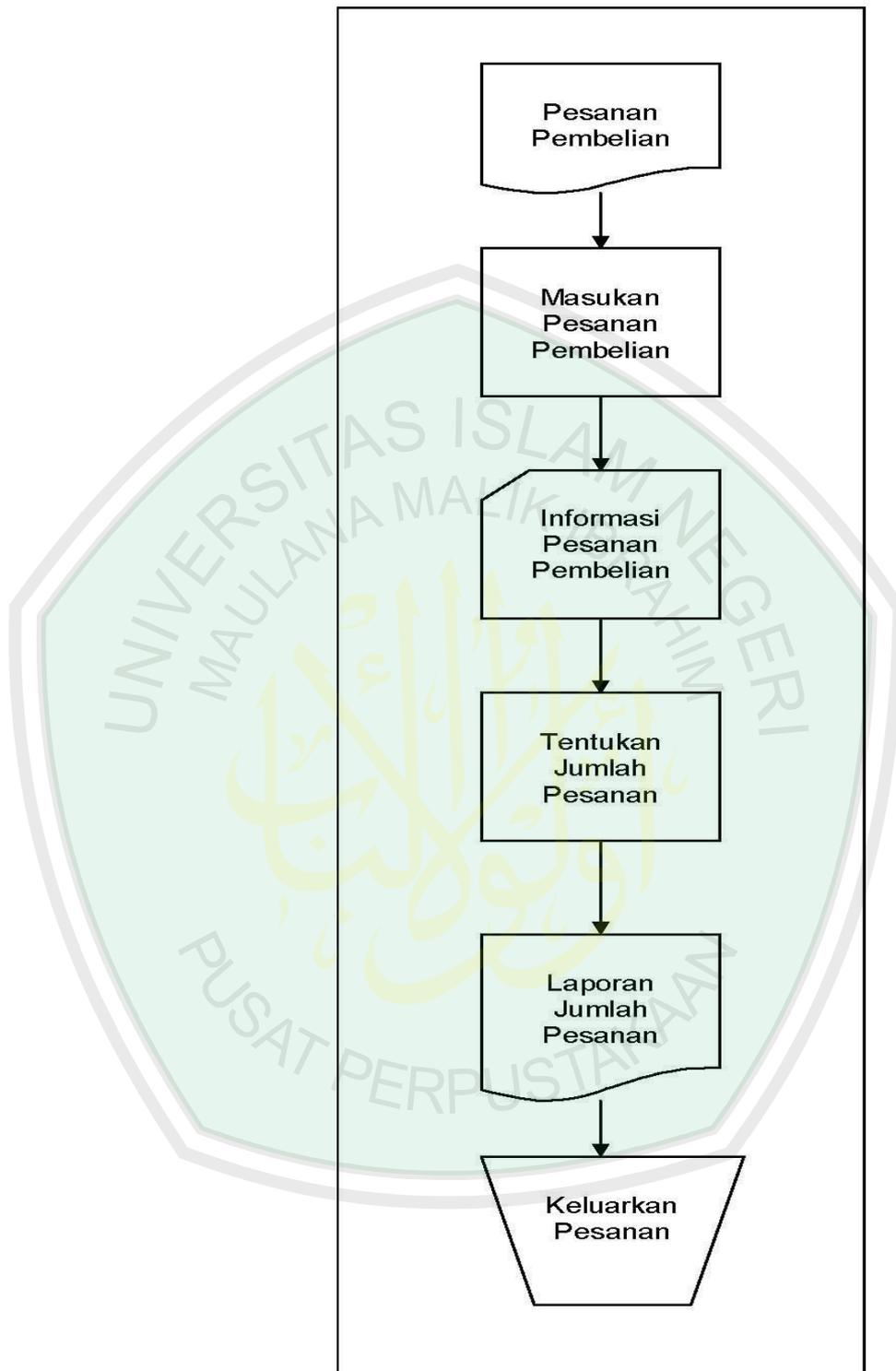
- Flowchart Sistem (*System Flowchart*)
- Flowchart Paperwork / Flowchart Dokumen (*Document Flowchart*)
- Flowchart Skematik (*Schematic Flowchart*)
- Flowchart Program (*Program Flowchart*)
- Flowchart Proses (*Process Flowchart*)

2.9.3 Flowchart Sistem

Flowchart Sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, flowchart ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang membentuk suatu sistem.

Flowchart Sistem terdiri dari data yang mengalir melalui sistem dan proses yang mentransformasikan data itu. Data dan proses dalam flowchart sistem dapat digambarkan secara *online* (dihubungkan langsung dengan komputer) atau *offline* (tidak dihubungkan langsung dengan komputer, misalnya mesin tik, cash register atau kalkulator). Contoh sederhana untuk flowchart sistem dapat dilihat pada

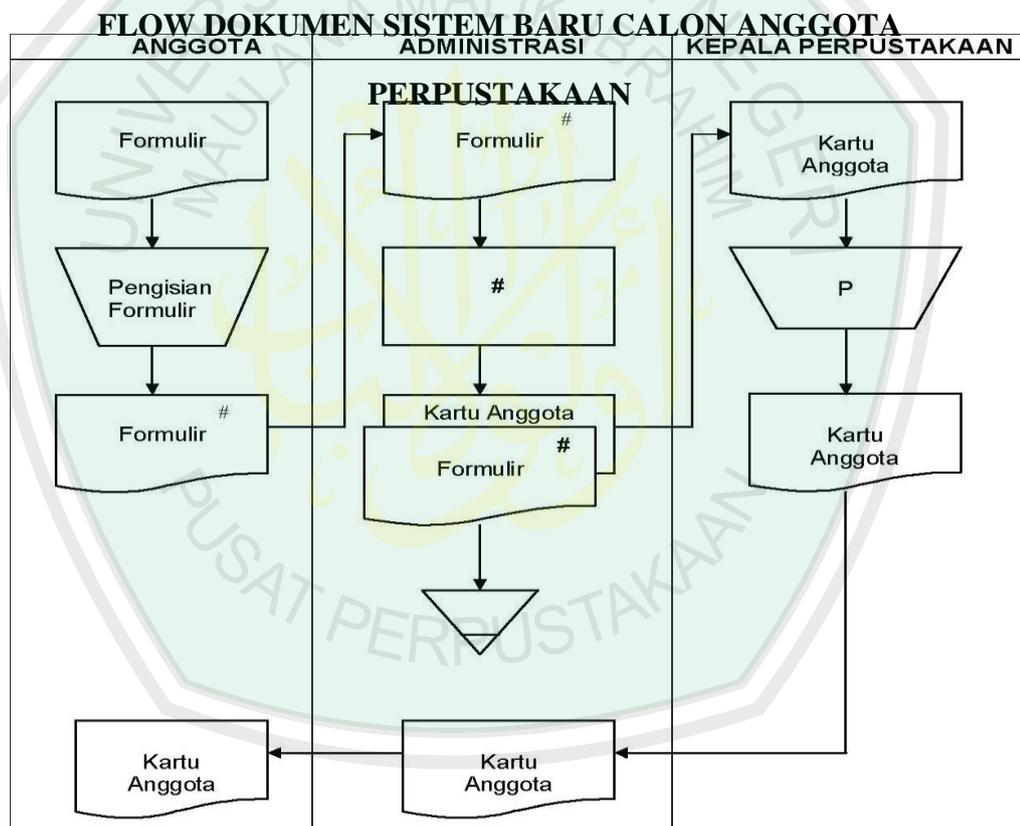
Gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2.4 Flowchart Sistem

2.9.4 FLOWCHART PAPERWORK / FLOWCHART DOKUMEN

Flowchart Paperwork menelusuri alur dari data yang ditulis melalui sistem. Flowchart Paperwork sering disebut juga dengan Flowchart Dokumen. Kegunaan utamanya adalah untuk menelusuri alur form dan laporan sistem dari satu bagian ke bagian lain baik bagaimana alur form dan laporan diproses, dicatat dan disimpan. **Gambar 2.5** menggambarkan suatu contoh flowchart ini mengenai alur pembuatan kartu anggota untuk suatu perpustakaan.



Gambar 2.5 Flowchart Paperwork

KETERANGAN :

: Masukkan data calon anggota ke dalam komputer (proses pengisian data)

P : Tanda tangan dan validasi data

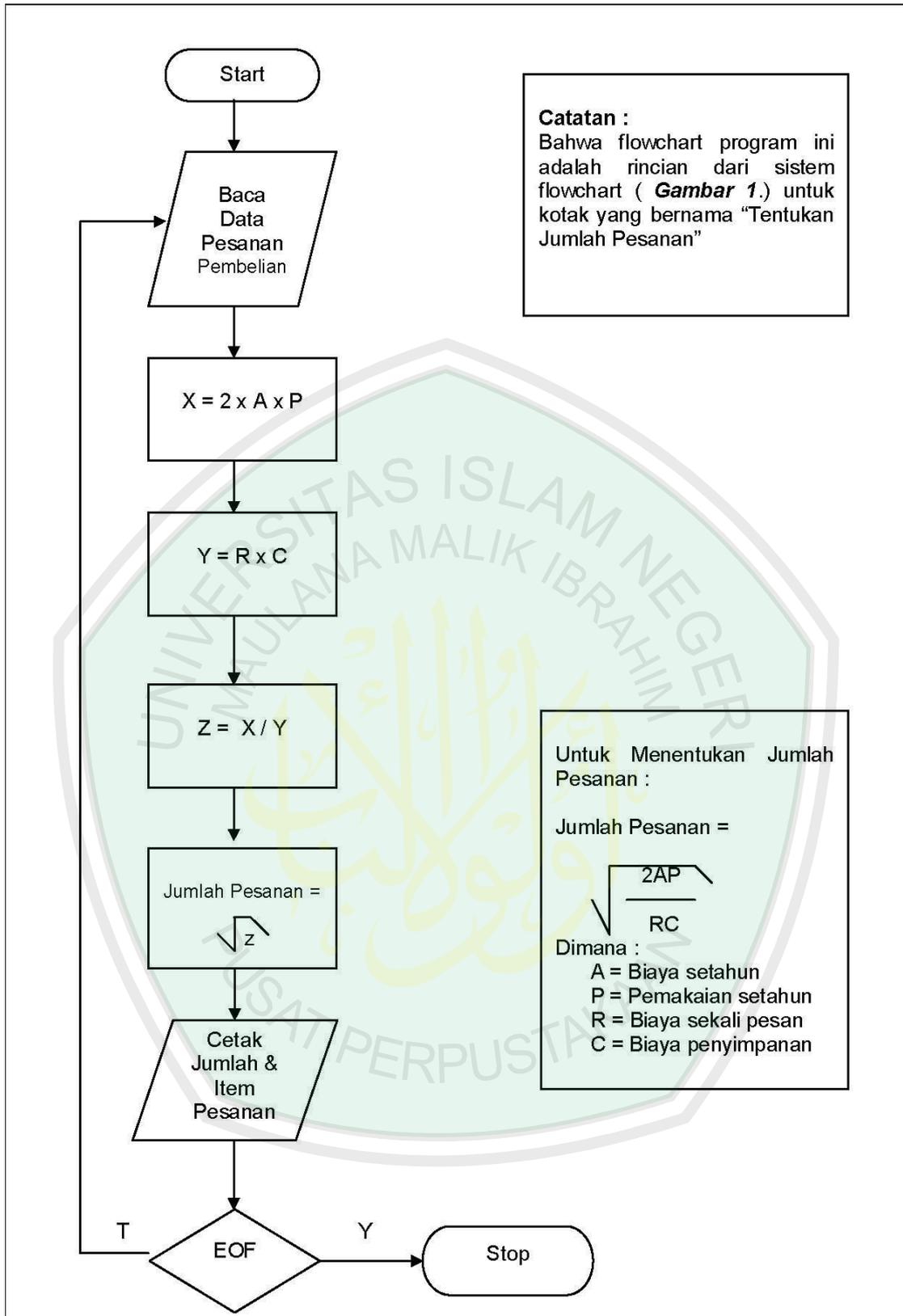
2.9.5 FLOWCHART SKEMATIK

Flowchart Skematik mirip dengan Flowchart Sistem yang menggambarkan suatu sistem atau prosedur. Flowchart Skematik ini bukan hanya menggunakan simbol-simbol flowchart standar, tetapi juga menggunakan gambar-gambar komputer, peripheral, form-form atau peralatan lain yang digunakan dalam sistem. Flowchart Skematik digunakan sebagai alat komunikasi antara analis sistem dengan seseorang yang tidak familiar dengan simbol-simbol flowchart yang konvensional. Pemakaian gambar sebagai ganti dari simbol-simbol flowchart akan menghemat waktu yang dibutuhkan oleh seseorang untuk mempelajari simbol abstrak sebelum dapat mengerti flowchart.

Gambar-gambar ini mengurangi kemungkinan salah pengertian tentang sistem, hal ini disebabkan oleh ketidak-mengertian tentang simbol-simbol yang digunakan. Gambar-gambar juga memudahkan pengamat untuk mengerti segala sesuatu yang dimaksudkan oleh analis, sehingga hasilnya lebih menyenangkan dan tanpa ada salah pengertian.

2.9.6 FLOWCHART PROGRAM

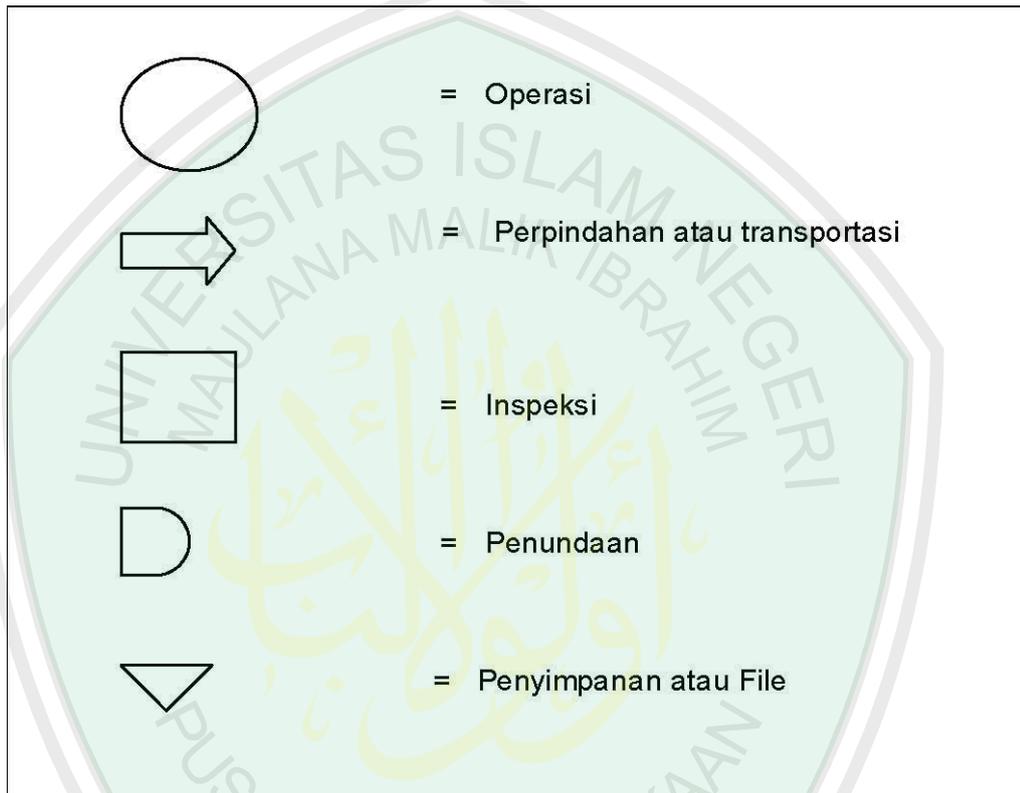
Flowchart Program dihasilkan dari Flowchart Sistem. Flowchart Program merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur sesungguhnya dilaksanakan. Flowchart ini menunjukkan setiap langkah program atau prosedur dalam urutan yang tepat saat terjadi. Programmer menggunakan flowchart program untuk menggambarkan urutan instruksi dari program komputer. Analis Sistem menggunakan flowchart program untuk menggambarkan urutan tugas-tugas pekerjaan dalam suatu prosedur atau operasi. Suatu contoh flowchart program dapat dilihat pada **Gambar 2.6** berikut ini :



Gambar 2.6 Flowchart Program

2.9.7 FLOWCHART PROSES

Flowchart Proses merupakan teknik penggambaran rekayasa industrial yang memecah dan menganalisis langkah-langkah selanjutnya dalam suatu prosedur atau sistem. Flowchart Proses memiliki lima simbol khusus (lihat *Gambar 2.7*)



Gambar 2.7 Simbol Flowchart Proses

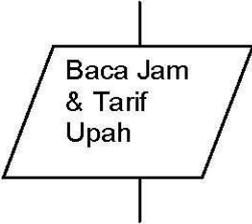
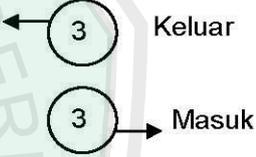
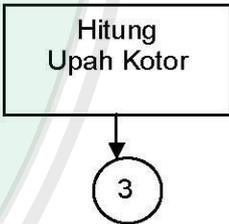
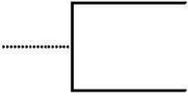
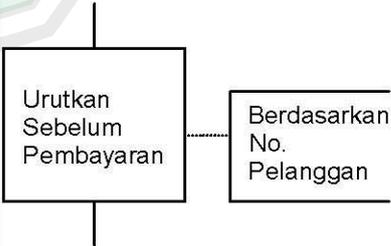
Flowchart Proses digunakan oleh perekayasa industrial dalam mempelajari dan mengembangkan proses-proses manufacturing. Dalam analisis sistem, flowchart ini digunakan secara efektif untuk menelusuri alur suatu laporan atau form. Pada *Gambar 2.8* menggambarkan suatu contoh flowchart proses.

PROSEDUR PEMBELIAN Analisis : Tuti S. Hal : 1 dari 3	
RINCIAN METODE	Perpin Operasi dahan Inspeksi Penundaan File
Departemen Pembelian mengetik pesanan penjualan. Pesanan ini merupakan form dengan 4 tembusan / copy.	
Departemen Pembelian menyimpan copy ke-4 sebagai referensi.	
Pabrik menerima copy ke-1.	
Departemen Penerimaan barang memperoleh copy ke-2.	
Departemen Penerimaan barang menyimpan copy ke-2 sampai barang-barang diterima.	
Departemen Kredit menerima copy ke-3.	
Departemen Kredit menyimpan copy ke-3 sampai copy ke-2 dikirim oleh Departemen Penerimaan barang.	
Departemen Kredit menerima copy ke-2 dari Departemen Penerimaan barang.	

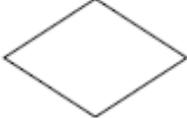
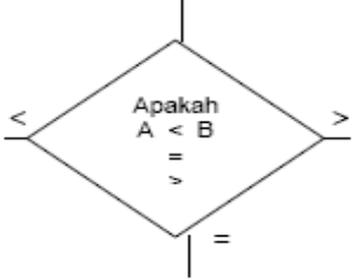
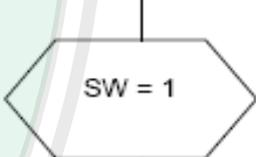
Gambar 2.8 Flowchart Proses

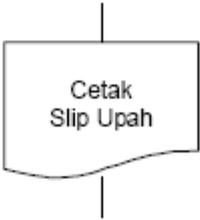
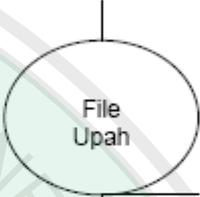
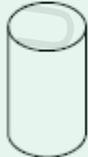
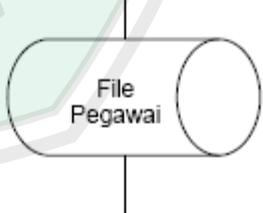
2.9.8 SIMBOL-SIMBOL FLOWCHART

Simbol-simbol flowchart yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol flowchart standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO. Simbol-simbol ini dapat dilihat pada **Gambar 2.9 Simbol Flowchart Standar** berikut ini :

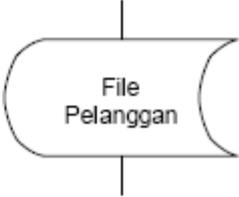
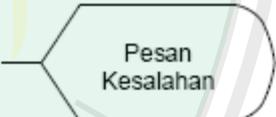
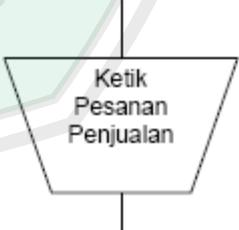
SIMBOL	ARTI	CONTOH
<p>Input / Output</p> 	<p>Merepresentasikan Input data atau Output data yang diproses atau Informasi.</p>	
<p>Proses</p> 	<p>Mempresentasikan operasi</p>	
<p>Penghubung</p> 	<p>Keluar ke atau masuk dari bagian lain flowchart khususnya halaman yang sama</p>	
<p>Anak Panah</p> 	<p>Merepresentasikan alur kerja</p>	
<p>Penjelasan</p> 	<p>Digunakan untuk komentar tambahan</p>	

Gambar 2.9 Simbol Flowchart Standar

SIMBOL	ARTI	CONTOH
<p>Keputusan</p> 	Keputusan dalam program	
<p>Predefined Process</p> 	Rincian operasi berada di tempat lain	
<p>Preparation</p> 	Pemberian harga awal	
<p>Terminal Points</p> 	Awal / akhir flowchart	
<p>Punched card</p> 	Input / output yang menggunakan kartu berlubang	

SIMBOL	ARTI	CONTOH
<p data-bbox="395 365 520 394">Dokumen</p> 	<p data-bbox="579 394 932 427">I/O dalam format yang dicetak</p>	
<p data-bbox="363 663 549 692">Magnetic Tape</p> 	<p data-bbox="579 692 959 757">I/O yang menggunakan pita magnetik</p>	
<p data-bbox="363 960 549 990">Magnetic Disk</p> 	<p data-bbox="579 990 959 1055">I/O yang menggunakan disk magnetik</p>	
<p data-bbox="363 1350 549 1379">Magnetic Drum</p> 	<p data-bbox="579 1379 959 1444">I/O yang menggunakan drum magnetik</p>	

Gambar 2.10 Lanjutan

SIMBOL	ARTI	CONTOH
<p>On-line Storage</p> 	<p>I/O yang menggunakan penyimpanan akses langsung</p>	
<p>Punched Tape</p> 	<p>I/O yang menggunakan pita kertas berlubang</p>	
<p>Manual Input</p> 	<p>Input yang dimasukkan secara manual dari keyboard</p>	
<p>Display</p> 	<p>Output yang ditampilkan pada terminal</p>	
<p>Manual Operation</p> 	<p>Operasi Manual</p>	

Gambar 2.11 Lanjutan

SIMBOL	ARTI	CONTOH
<p data-bbox="379 367 584 427">Communication Link</p> 	<p data-bbox="628 398 957 488">Transmisi data melalui channel komunikasi, seperti telepon</p>	<p data-bbox="976 450 1086 479">Komputer</p>  <p data-bbox="1209 427 1305 456">Terminal</p>
<p data-bbox="379 636 584 665">Off-line Storage</p> 	<p data-bbox="628 667 957 757">Penyimpanan yang tidak dapat diakses oleh komputer secara langsung</p>	

Gambar 2.12 Lanjutan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan desain penelitian dan kerangka konsep penelitian yang digunakan untuk implementasi logika *fuzzy* pada media interaktif gerakan wudhu. Dengan adanya metodologi penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk dalam merumuskan masalah penelitian.

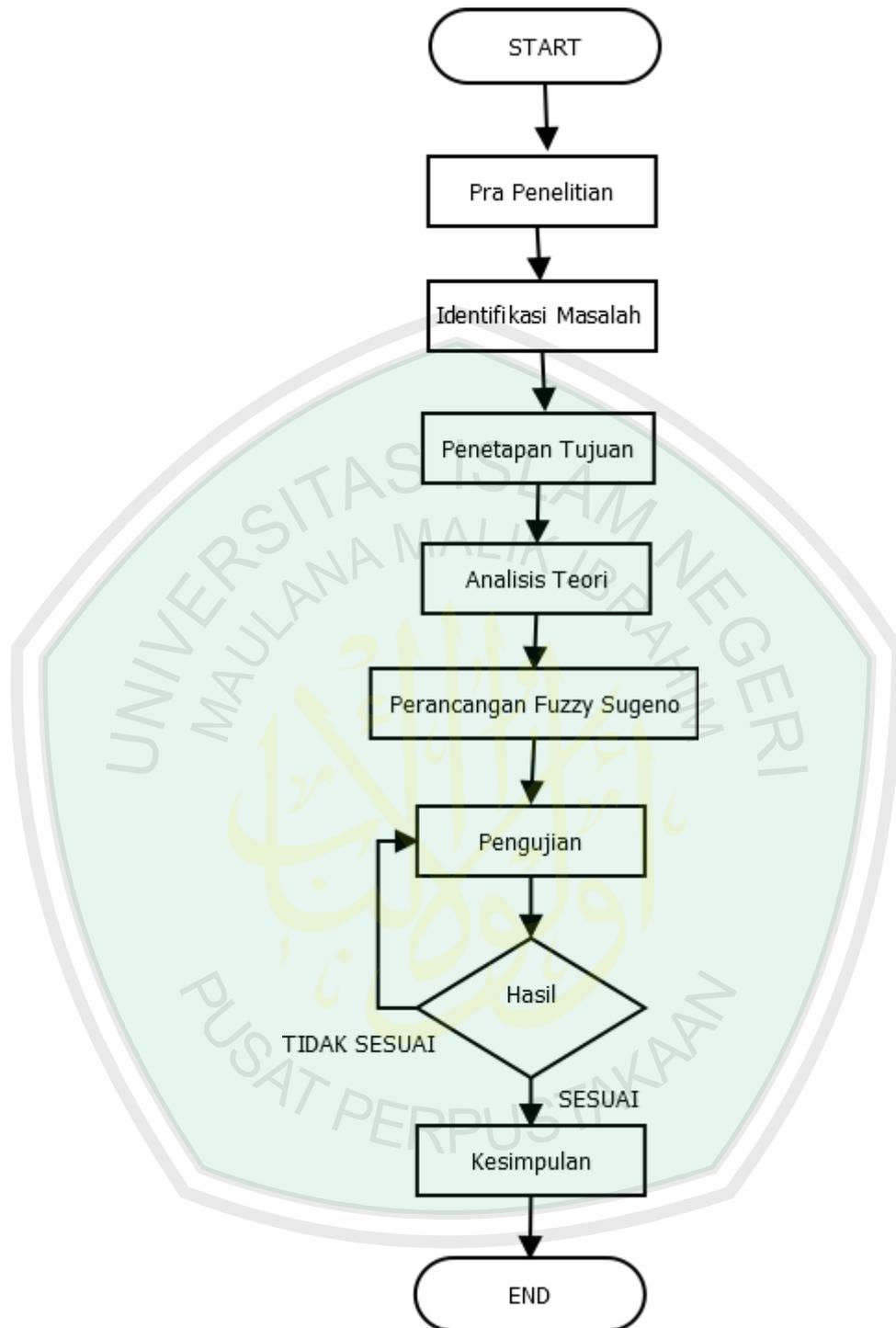
3.1 Desain Penelitian

3.1.1 Objek yang diteliti

Berdasarkan dari tujuan penelitian, objek yang diteliti adalah media interaktif gerakan wudhu dengan menggunakan logika *fuzzy*

3.1.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penerapan logika *fuzzy* pada perilaku instruktur dipresentasikan dalam Gambar 3.1 (Creswell, 1994) :



Gambar 3.1 Flowchat Kerangka Solusi Penelitian

Berikut penjelasan *flowchart* Gambar 3.1

- **Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan ini dilaksanakan dengan survei literatur di internet dan perpustakaan, dan diskusi dengan dosen atau orang – orang yang memiliki banyak ide, pengetahuan, dan pengalaman. Dari penelitian pendahuluan ini, didapatkan analisis penerapan logika *fuzzy* pada media interaktif gerakan wudhu dengan 2 parameter.

- **Identifikasi Masalah**

Pada tahapan ini adalah mengidentifikasi permasalahan dalam perancangan logika *fuzzy* pada media pembelajaran interaktif gerakan wudhu. Pengidentifikasian masalah ini dapat dilakukan dengan survei terhadap penelitian yang sudah dilakukan.

Setelah itu didapatkan salah satu permasalahan, permasalahan yang didapatkan adalah untuk menerapkan logika *fuzzy* pada media pembelajaran interaktif gerakan wudhu. Karena itu, penulis mencoba mencari solusi untuk permasalahan tersebut.

- **Penetapan Tujuan**

Penetapan tujuan yaitu hasil akhir yang diharapkan pada perancangan. Tujuan perancangan perlu ditentukan agar penyusunan penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan awal dan mendapatkan hasil yang optimal. Tujuan seringkali dipecah menjadi sub – sub tujuan. Tujuan sangat berguna untuk mengarahkan dan mengukur keberhasilan penelitian ini. Tujuan akan menentukan landasan teori apa saja yang diperlukan. Selain itu, tujuan dan kesimpulan yang ditarik di akhir penyusunan penelitian harus sesuai.

- **Studi Literatur**

Tahap selanjutnya adalah melakukan studi literatur, yaitu dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur, buku, artikel, dan sebagainya yang diperoleh dari perpustakaan, internet, dan sumber lainnya mengenai logika *fuzzy* dan materi - materi lain yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi.

- **Perancangan *Rule Based System***

Rule Based System (basis pengetahuan) merupakan elemen utama dari logika Fuzzy untuk memberikan nilai yang akan diproses oleh media pembelajaran interaktif gerakan wudhu . Langkah – langkah pengembangan logika *fuzzy* yang digunakan dalam perancangan penelitian ini sebagai berikut :

1. Membuat domain pengetahuan pada setiap parameter.
2. Menyusun fungsi keanggotaan untuk tiap parameter.
3. Membuat *rule evaluation* dalam bentuk *IF-Then rule*.
4. *Defuzzification*.
5. Inisialisasi bobot nilai yang dihasilkan oleh logika *fuzzy* ke dalam intruktur

- **Penarikan Kesimpulan dan Saran**

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari metodologi penelitian. Pada tahap ini, ditarik kesimpulan mengenai apa yang sudah dilakukan dan dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini. Kesimpulan haruslah menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan di Bab Pendahuluan. Tahap ini juga memberikan saran – saran yang mungkin dapat dijadikan sebagai masukan bagi yang ingin menindaklanjuti lebih jauh atau mengembangkan metode yang dipakai.

3.1.3 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif. Dimana peneliti mengumpulkan data dan menguji atau membuktikan hipotesis yang ada. Peneliti melakukan survei untuk menentukan frekuensi dan prosentase tanggapan mereka tentang pembelajaran interaktif gerakan wudhu yang dibuat.

3.1.4 Sumber Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini ada dua sumber data yaitu:

1. Data Sekunder

Penulis akan melakukan pencarian, pembelajaran dari berbagai macam literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan Tugas Akhir ini khususnya yang berkaitan dengan media pembelajaran interaktif gerakan wudhu.

2. Data Primer

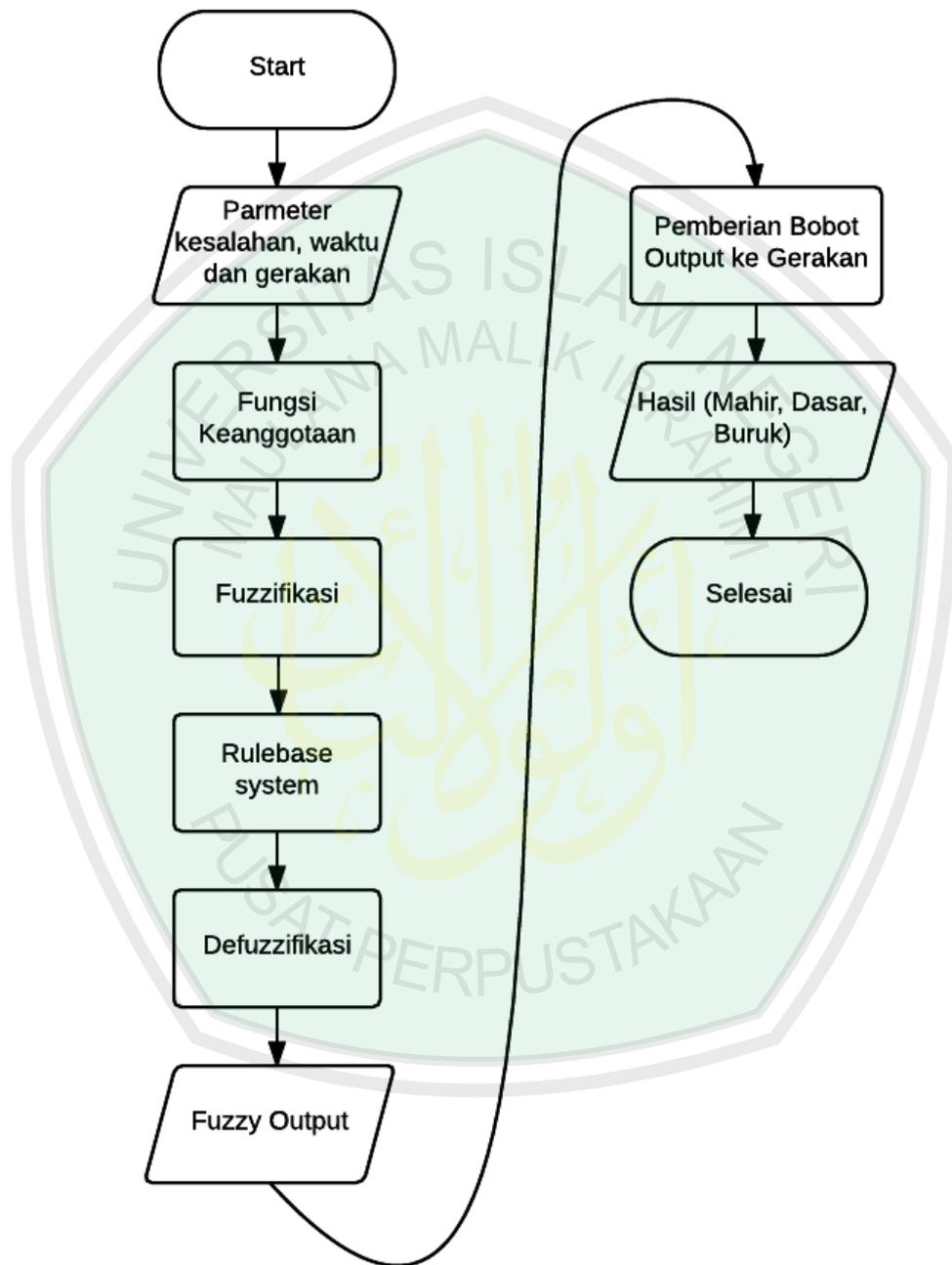
Melakukan pengamatan terhadap data yang diteliti dan melakukan interview dengan para pakar yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi

3.1.5 Pengolahan Data Pembahasan Fuzzy Sugeno

Dalam mengolah data ini dibutuhkan sebuah variabel yang digunakan sebagai *input*. Variabel yang digunakan kesalahan dan waktu. Dari pembelajaran interaktif gerakan wudhu ini hanya menyediakan 1 rokaat gerakan wudhu . Variabel yang digunakan setiap tingkatan akan selalu berubah. Berikut dijelaskan tentang integrasi *fuzzy* dengan media pembelajaran interaktif gerakan

wudhu sehingga menghasilkan tindakan sesuai dengan tujuan penelitian.

Rancangan integrasi disajikan dalam Gambar 3.2



Gambar 3.2 Integrasi *Fuzzy Sugeno* dengan Gerakan Wudhu

Pada Gambar 3.2 variabel penelitian yang digunakan antara lain sebagai berikut
K = Kesalahan (Salah dan Benar)

W = Waktu (sedikit dan banyak)

G = Gerakan (lambat dan cepat)

F = Hasil *fuzzy* (Mahir, Dasar dan Buruk).

Variabel K, W dan G adalah variabel yang diproses dengan logika *fuzzy* dan menghasilkan nilai keluaran *fuzzy* F. Pada penelitian ini, parameter kesalahan dan waktu yang dihasilkan berbentuk tegas/nyata (*crisp*). Fuzzifikasi diperlukan untuk mengubah masukan tegas/nyata (*crisp input*) yang bersifat bukan *fuzzy* ke dalam himpunan *fuzzy* menjadi nilai *fuzzy* dalam interval antara 0 dan 1 (Sutejo, dkk., 2011).

Setelah proses fuzzifikasi, langkah selanjutnya adalah pembentukan *rule base system*. Tiga parameter K, W dan G dengan 2 fungsi, sehingga terdapat 2^3 aturan dengan jumlah 8 basis pengetahuan (*rule base system*) *fuzzy*, tiap-tiap rule selalu berhubungan dengan relasi *fuzzy*. Perancangan *rule base system* pada Tabel 3.1. Selanjutnya proses pencarian nilai output *fuzzy* dengan menggunakan fungsi MIN metode Sugeno. Fungsi MIN ini digunakan untuk mendapatkan nilai α predikat hasil implikasi dengan cara memotong output himpunan *fuzzy* sesuai dengan derajat keanggotaan terkecil.

Penerapan *fuzzy* ke dalam perilaku instruktur ketika objek melakukan kesalahan memerlukan bobot konstanta tegas, maka dari itu digunakanlah defuzzifikasi model Sugeno. Dalam metode Sugeno, output *fuzzy* berupa persamaan linear dengan rumus *weight average*. Rumus *weight average* adalah

$$W = \frac{Z \times \alpha \text{ predikat}}{\alpha \text{ predikat}}$$

Dimana W = *weight average*

Z = fuzzy output tiap-tiap rule

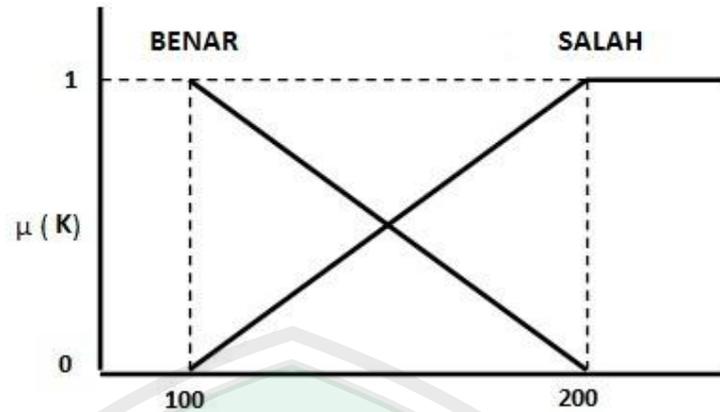
α predikat = nilai MIN pada tiap-tiap rule

α predikat didapatkan dari fungsi MIN pada tiap-tiap rule. Kemudian Masing-masing nilai α predikat digunakan untuk menghitung keluaran hasil masing-masing rule (z) (Sutejo, dkk., 2011).

3.2 Perancangan Logika *Fuzzy*

3.2.1 Fungsi Kesalahan (K)

Nilai maksimal yang dimiliki himpunan benar adalah 100 dan himpunan salah 200, penggunaan nilai 100 karena mayoritas penilaian dalam tingkat keberhasilan seseorang merupakan 100, sedangkan 200 merupakan angka diluar konstanta tingkat kebenaran. Jika semakin lebih dari 100 maka semakin besar tingkat kesalahannya. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah linear naik dan linear turun. Dimana linear naik himpunan salah sedangkan linear turun himpunan benar. Oleh sebab itu, terbentuklah fungsi keanggotaan kesalahan dengan himpunan *fuzzy* benar dan salah seperti dibawah ini (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)



Gambar 3.3 Parameter Kesalahan

Himpunan fuzzy BENAR memiliki domain $[100, 200]$, dengan derajat keanggotaan BENAR tertinggi ($=1$) terletak nilai 100. Himpunan fuzzy BENAR direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan linear dengan derajat keanggotaan semakin tertib apabila tingkat tertib semakin mendekati 100. Fungsi keanggotaan untuk himpunan BENAR seperti dalam Persamaan 3.1 dibawah ini (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

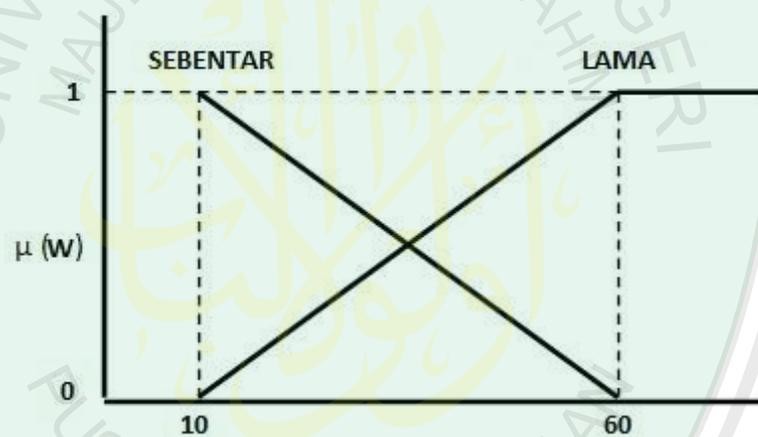
$$\mu_{\text{Benar}}(K) = \begin{cases} 1 & ; & K \leq 100 \\ \left(\frac{200-K}{100}\right) & ; & 100 \leq K \leq 200 \\ 0 & ; & K \geq 200 \end{cases} \quad (3.1)$$

Himpunan fuzzy SALAH memiliki domain $(100, 200)$, dengan derajat keanggotaan SALAH tertinggi ($=1$) terletak pada nilai 200. Himpunan fuzzy SALAH direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan linear dengan derajat keanggotaan semakin SALAH apabila pelanggaran semakin mendekati 200. Fungsi keanggotaan untuk himpunan SALAH seperti terlihat dalam Persamaan 3.2 (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

$$\mu_{\text{Salah}}(K) = \begin{cases} 0 & ; & K \leq 100 \\ \left(\frac{K-100}{100}\right) & ; & 100 \leq K \leq 200 \\ 1 & ; & K \geq 200 \end{cases} \quad (3.2)$$

3.2.2 Fungsi Keanggotaan Waktu (W)

Nilai maksimal yang dimiliki himpunan lama adalah 60 dan himpunan sebentar 10, penggunaan nilai 60 karena penyelesaian yang diberikan maksimal 60 detik, sedangkan 10 detik merupakan angka ambang batas tertinggi untuk sebentar dalam hal ini tercepat. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah linear naik dan linear turun. Dimana linear naik himpunan lama sedangkan linear turun himpunan sebentar. Oleh sebab itu, terbentuklah fungsi keanggotaan waktu dengan himpunan *fuzzy* sebentar dan lama seperti dibawah ini (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)



Gambar 3.4 Parameter Waktu

Himpunan *fuzzy* SEBENTAR memiliki domain $[10, 60]$, dengan derajat keanggotaan SEBENTAR tertinggi ($=1$) terletak nilai 10. Himpunan *fuzzy* SEBENTAR direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan linear dengan derajat keanggotaan semakin sebentar apabila semakin mendekati 10. Fungsi keanggotaan untuk himpunan SEBENTAR seperti dalam Persamaan 3.3 dibawah ini (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

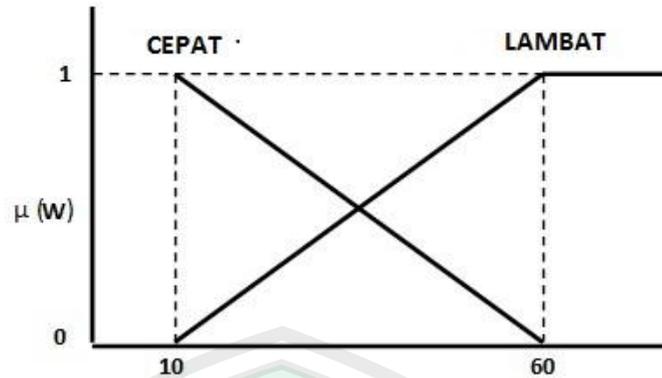
$$\mu_{\text{Sebentar}}(W) = \begin{cases} 1 ; & W \leq 10 \\ \left(\frac{60-W}{50}\right); & 10 \leq W \leq 60 \\ 0 ; & W \geq 60 \end{cases} \quad (3.3)$$

Himpunan *fuzzy* LAMA memiliki domain (10, 60), dengan derajat keanggotaan LAMA tertinggi (=1) terletak pada nilai 60. Himpunan fuzzy LAMA direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan linear dengan derajat keanggotaan semakin LAMA apabila semakin mendekati 60. Fungsi keanggotaan untuk himpunan LAMA seperti terlihat dalam Persamaan 3.4 (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

$$\mu_{\text{Lama}}(W) = \begin{cases} 0 ; & W \leq 10 \\ \left(\frac{W-10}{50}\right); & 10 \leq W \leq 60 \\ 1 ; & W \geq 60 \end{cases} \quad (3.4)$$

3.2.3 Fungsi Keanggotaan Gerakan (W)

Nilai maksimal yang dimiliki himpunan lambat adalah 60 detik dan himpunan cepat 10, penggunaan nilai 60 detik karena merupakan ambang batas kategori lambat sedangkan 10 detik merupakan tingkat kecepatan tertinggi dalam menyelesaikan alur tata cara berwudhu. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah linear naik dan linear turun. Dimana linear naik himpunan lambat sedangkan linear turun himpunan cepat. Oleh sebab itu, terbentuklah fungsi keanggotaan kesalahan dengan himpunan *fuzzy* cepat dan lambat seperti dibawah ini (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)



Gambar 3.5 Parameter Gerakan

Himpunan *fuzzy* CEPAT memiliki domain $[10, 60]$, dengan derajat keanggotaan CEPAT tertinggi ($=1$) terletak nilai 10. Himpunan *fuzzy* CEPAT direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan linear dengan derajat keanggotaan semakin cepat apabila semakin mendekati 10. Fungsi keanggotaan untuk himpunan CEPAT seperti dalam Persamaan 3.5 dibawah ini (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

$$\mu_{\text{Cepat}}(W) = \begin{cases} 1 ; & W \leq 10 \\ \left(\frac{60-W}{50}\right) ; & 10 \leq W \leq 60 \\ 0 ; & W \geq 60 \end{cases} \quad (3.5)$$

Himpunan *fuzzy* LAMBAT memiliki domain $(10, 60)$, dengan derajat keanggotaan LAMBAT tertinggi ($=1$) terletak pada nilai 60. Himpunan fuzzy LAMBAT direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan linear dengan derajat keanggotaan semakin LAMBAT apabila semakin mendekati 60. Fungsi keanggotaan untuk himpunan LAMBAT seperti terlihat dalam Persamaan 3.6 (Kusumadewi dan Purnomo, 2010)

$$\mu_{\text{Lama}}(W) = \begin{cases} 0 ; & W \leq 10 \\ \left(\frac{W-10}{50}\right) ; & 10 \leq W \leq 60 \\ 1 ; & W \geq 60 \end{cases} \quad (3.6)$$

3.2.4 Perancangan *Rule Base System*

Setelah proses pembuatan fungsi keanggotaan, dilakukan pembuatan *rule base system*. Sebelum membuat *rule base system* tentukan dulu nilai diagram *fuzzy output* (Z). Diagram Fuzzy output disajikan dalam Gambar 3.6. Menurut penelitian Girona (2013), diagram output *fuzzy* Sugeno nilainya ditentukan secara manual dengan nilai range 0 sampai dengan 100



Gambar 3.6 Diagram *Fuzzy Output* (Z)

Langkah selanjutnya pembentukan *rule base system*. *Rule base system* didapatkan dari ke-tiga parameter yang masing-masing memiliki dua variabel parameter. Sedangkan untuk fungsi implikasi, fungsi yang digunakan adalah fungsi AND (fungsi MIN). Sehingga didapatkan *rule base system* kombinasi sebanyak 8 rule tersaji lengkap dalam Tabel 3.1, setelah itu dilakukan defuzzifikasi dengan proses *weighted average*.

Tabel 3.1 *Rule Base System*

IF	KESALAHAN (K)	WAKTU (W)	GERAKAN (G)	Fuzzy output (F)
R1	BENAR	SEBENTAR	SEBENTAR	MAHIR
R2	BENAR	SEBENTAR	LAMA	MAHIR
R3	BENAR	LAMA	SEBENTAR	MAHIR
R4	BENAR	LAMA	LAMA	MAHIR
R5	SALAH	SEBENTAR	SEBENTAR	DASAR
R6	SALAH	SEBENTAR	LAMA	DASAR
R7	SALAH	LAMA	SEBENTAR	BURUK
R8	SALAH	LAMA	LAMA	BURUK

3.2.5 Perhitungan Fuzzy

Contoh perhitungan perilaku instruktur dengan kesalahan 200 sedangkan waktu 60 detik dan gerakan lama. Sebelum dilakukan inferensi perlu dicari terlebih dahulu derajat keanggotaan nilai tiap variabel dalam setiap himpunan

- Kesalahan (200)

Kesalahan 200 berada pada area salah, maka dapat dihitung menggunakan

Persamaan 3.1

$$\text{Salah} : 200 - 100 / 100 = 1 \quad (3.1)$$

$$\text{Benar} : 0$$

- Waktu (60)

Waktu 60 berada pada area lama, maka dapat dihitung menggunakan

Persamaan 3.3

$$\text{Lama} : 60 - 50 / 10 = 1 \quad (3.3)$$

$$\text{Jauh} : 0$$

- Gerakan (Lama)

Gerakan lama dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.5

$$\text{Lama} : 60 - 50 / 10 = 1 \quad (3.5)$$

$$\text{Jauh} : 0$$

Setelah derajat keanggotaan diketahui, masuk kedalam tahapan *rule base system*. *Rule base system* diproses dan dicari yang cocok sesuai dengan derajat keanggotaan. *Rule base system* secara lengkap disajikan dalam Tabel 3.1. Hasil *rule base* yang cocok adalah rule 8. Selanjutnya, nilai tiap variabel diambil minimumnya dari setiap *rule base*

R8. IF kesalahan SALAH AND waktu LAMA AND gerakan LAMA
THEN PERBAIKAN BURUK

$$\alpha_{\text{predikat}_1} = \text{MIN}(1; 1; 1)$$

$$= 1$$

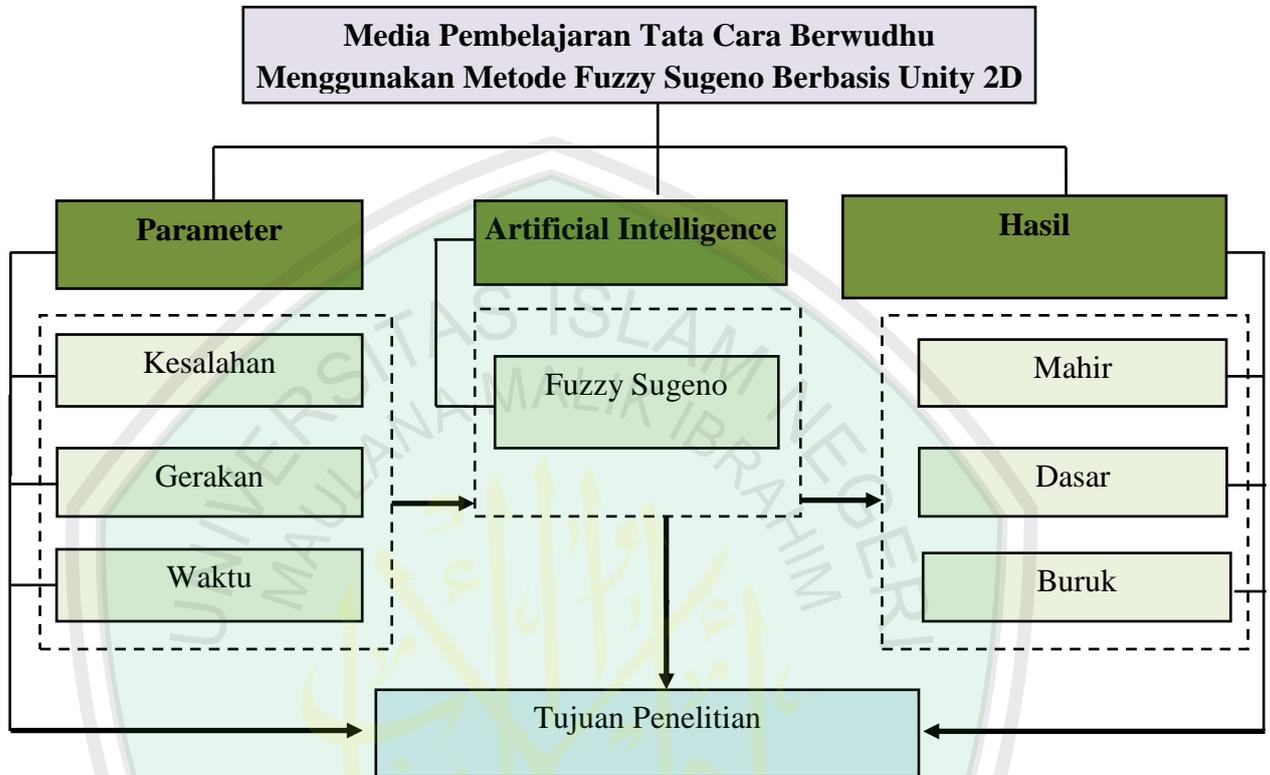
$$Z_1 = \text{BURUK} = 10$$

Proses pengambilan keputusan *fuzzy* Sugeno menggunakan perhitungan *weight average* :

$$\begin{aligned} F &= \frac{(\alpha_{\text{predikat}_1} \times Z_1)}{\alpha_{\text{predikat}_1}} \\ &= \frac{(1 \times 10)}{1} = 10 \\ &= 10 \text{ (BURUK)} \end{aligned}$$

3.3 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian yang akan diteliti disajikan dalam Gambar 3.7



Gambar 3.7 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan gambar :



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem

Dalam tahap implementasi aplikasi ini, analisis kebutuhan perangkat pendukung menjadi hal yang sangat penting. Aplikasi ini dapat berjalan dengan baik, apabila memenuhi standar minimal dari perangkat keras (*hardware*) dan juga perangkat lunak (*software*) pendukung juga harus tersedia demi kelancaran tahap implementasi program.

Tujuan implementasi adalah untuk menjelaskan tentang manual modul kepada semua *user* yang akan menggunakan aplikasi. Sehingga *user* tersebut dapat merespon apa yang ditampilkan dalam aplikasi dan memberikan masukan kepada pembuat aplikasi untuk dilakukan perbaikan agar sistem lebih baik lagi.

Dalam aplikasi ini terdapat beberapa menu diantaranya menu animasi, menu interaktif dan rekam suara

4.1.1 Hasil Implementasi lingkungan pengembangan

Dalam pembuatan aplikasi ini tentu memerlukan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Berikut penjelasan dari perangkat pendukung yang di gunakan dalam membangun aplikasi ini

- Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a. Spesifikasi minimum perangkat keras komputer

Komputer dalam hal ini di gunakan untuk membangun aplikasi. perangkat komputer yang di gunakan dalam memmbangun aplikasi ini yaitu :

1. *Processor* : Dengan Kecepatan Minimum 2.0 GHZ
2. *VGA* : Dengan kecepatan minimum 32 MB
3. Memori / RAM 1 GB
4. Hardisk minimum 20 GB
5. Mouse dan *Keyboard*
6. Monitor

b. Perangkat Lunak (*Software*)

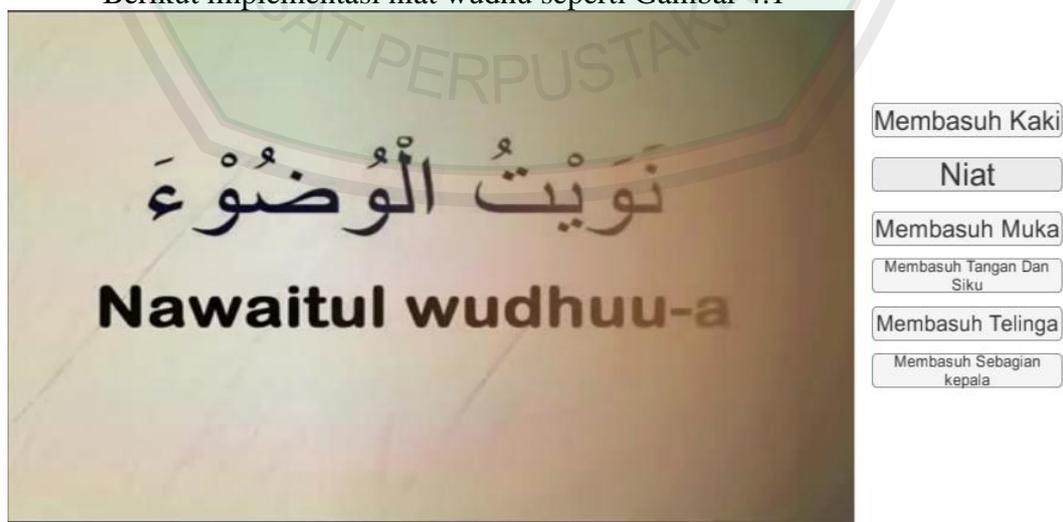
Perangkat lunak yang digunakan selama pembangunan aplikasi ini memiliki spesifikasi sebagai berikut

1. Sistem Operasi *Windows 7*
2. Unity 2D

4.2 Hasil Implementasi Aplikasi

4.2.1 Membaca niat

Berikut implementasi niat wudhu seperti Gambar 4.1



Gambar 4.1 Niat Wudhu

4.2.2 Implementasi Membasuh Muka

Dalam gerakan membasuh muka, sistem pertama kali menyediakan tombol secara acak. Lalu user diperintahkan untuk memilih tombol tersebut dan sistem menyediakan waktu 10 menit untuk dapat diselesaikan semua langkah gerakan tersebut. Gerakan membasuh muka ditampilkan seperti dalam Gambar 4.2



Gambar 4.2 Membasuh Muka

4.2.3 Implementasi Membasuh Tangan dan Siku

Dalam gerakan membasuh tangan dan siku, sistem menyediakan tombol secara acak. Gerakan membasuh tangan dan siku ditampilkan seperti dalam Gambar 4.3



Gambar 4.3 Membasuh Tangan dan Siku

4.2.4 Implementasi Membasuh Kepala

Dalam gerakan membasuh kepala, sistem menyediakan tombol secara acak. Gerakan membasuh kepala ditampilkan seperti dalam Gambar 4.3



Gambar 4.4 Membasuh Kepala

4.2.5 Implementasi Memasuh Telinga

Dalam gerakan memasuh telinga, sistem menyediakan tombol secara acak. Gerakan memasuh telinga ditampilkan seperti dalam Gambar 4.5



Gambar 4.5 Memasuh Kepala

4.2.6 Implementasi Memasuh Kaki

Dalam gerakan memasuh kaki, sistem menyediakan tombol secara acak. Gerakan memasuh kaki ditampilkan seperti dalam Gambar 4.6



Gambar 4.6 Memasuh Kaki

4.3 Pembahasan Pengujian Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa animasi gerakan wudhu *step by step* apakah sesuai dengan sebenarnya

Tabel 4.1 Pengujian gerakan membasuh muka

No	Case	Deskripsi
1	Gerakan Membasuh Muka	Proses interaksi membasuh muka
		Prosedur Pengujian
		Membasuh muka diterapkan dalam gerakan
		Masukan
		Menekan tombol membasuh muka
		Keluaran yang diharapkan
		Membasuh muka
		Kriteria Evaluasi Hasil
		- Gerakan membasuh muka - Bacaan niat
		Hasil yang didapat
		Membasuh muka
		Kesimpulan
Hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan		

Tabel 4.2 Pengujian membasuh tangan dan siku

No	Case	Deskripsi
		Proses interaksi membasuh tangan dan siku
		Prosedur Pengujian
		Menekan tombol membasuh tangan dan siku

2	Gerakan Membasuh tangan dan siku	Masukan
		Tombol membasuh tangan dan siku
		Keluaran yang diharapkan
		Gerakan membasuh tangan dan siku
		Kriteria Evaluasi Hasil
		- Gerakan rukuk - Bacaan sholat <i>text</i> dan suara
		Hasil yang didapat
		Muncul gerakan rukuk dari <i>user</i> dan menampilkan bacaan sholat berupa <i>text</i> dan suara
		Kesimpulan
Gerakan membasuh tangan dan siku		

Tabel 4.3 Pengujian membasuh kepala

No	Case	Deskripsi
3	Gerakan Membasuh kepala	Proses interaksi membasuh kepala
		Prosedur Pengujian
		Menekan tombol membasuh kepala
		Masukan
		Tombol membasuh kepala
		Keluaran yang diharapkan
		Gerakan membasuh kepala
		Kriteria Evaluasi Hasil
		- Gerakan membasuh kepala
		Hasil yang didapat
		Gerakan membasuh kepala
		Kesimpulan
Hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan		

Tabel 4.4 Pengujian membasuh telinga

No	Case	Deskripsi
4	Gerakan Membasuh telinga	Proses interaksi membasuh telinga
		Prosedur Pengujian
		Menekan tombol membasuh telinga
		Masukan
		Tombol membasuh telinga
		Keluaran yang diharapkan
		Gerakan membasuh telinga
		Kriteria Evaluasi Hasil
		- Gerakan membasuh telinga
		Hasil yang didapat
		Gerakan membasuh telinga
		Kesimpulan
Hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan		

Tabel 4.5 Pengujian membasuh kaki

No	Case	Deskripsi
		Proses interaksi membasuh kaki
		Prosedur Pengujian
		Menekan tombol membasuh kaki
		Masukan
		Tombol membasuh kaki
		Keluaran yang diharapkan
		Gerakan membasuh kaki
		Kriteria Evaluasi Hasil
		- Gerakan membasuh kaki

5	Gerakan Membasuh kaki	Hasil yang didapat
		Gerakan membasuh kaki
		Kesimpulan
		Hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diharapkan

4.4 Pengujian Fuzzy Sugeno

Pengujian terdiri dari 2 step, yaitu pengujian dilakukan oleh perhitungan manual. Dengan nilai parameter yang sama dilakukan pembuktian hasil dari program. Sub menu 4.3.1 membahas tentang pengujian manual sedangkan 4.3.2 membahas tentang hasil pengujian program

4.4.1 Pengujian Manual

Contoh perhitungan perilaku instruktur dengan kesalahan 200 sedangkan waktu 60 detik dan gerakan lama. Sebelum dilakukan inferensi perlu dicari terlebih dahulu derajat keanggotaan nilai tiap variabel dalam setiap himpunan

- Kesalahan (200)

Kesalahan 200 berada pada area salah, maka dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.1

$$\text{Salah} : 200 - 100 / 100 = 1 \quad (3.1)$$

Benar : 0

- Waktu (60)

Waktu 60 berada pada area lama, maka dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.3

$$\text{Lama} : 60 - 50 / 10 = 1 \quad (3.3)$$

Jauh : 0

- Gerakan (Lama)

Gerakan lama dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.5

$$\text{Lama} : 60 - 50 / 10 = 1 \quad (3.5)$$

$$\text{Jauh} : 0$$

Setelah derajat keanggotaan diketahui, masuk kedalam tahapan *rule base system*. *Rule base system* diproses dan dicari yang cocok sesuai dengan derajat keanggotaan. *Rule base system* secara lengkap disajikan dalam Tabel 3.1. Hasil *rule base* yang cocok adalah rule 8. Selanjutnya, nilai tiap variabel diambil minimumnya dari setiap *rule base*

R8. IF kesalahan SALAH AND waktu LAMA AND gerakan LAMA
THEN PERBAIKAN BURUK

$$\alpha_{\text{predikat}_1} = \text{MIN}(1; 1; 1)$$

$$= 1$$

$$Z_1 = \text{BURUK} = 10$$

Proses pengambilan keputusan *fuzzy* Sugeno menggunakan perhitungan *weight average* :

$$F = \frac{(\alpha_{\text{predikat}_1} \times Z_1)}{\alpha_{\text{predikat}_1}}$$

$$= \frac{(1 \times 10)}{1} = 10$$

$$= \mathbf{10 \text{ (BURUK)}}$$

4.4.2 Pengujian Hasil Program

Pengujian hasil program harus mengacu pada pengujian manual. Dimana hasil pengujian manual harus sama dengan hasil program. Berikut tampilan hasil pengujian program dengan input nilai parameter yang sama seperti perhitungan manual

Kesalahan : <input type="text" value="200"/> Waktu : <input type="text" value="60"/> Gerakan : <input type="text" value="60"/> <input type="button" value="Hitung"/>	Perhitungan Fuzzy Kesalahan : BENAR : 0 SALAH : $(200 - 100) / 100 = 1$ Waktu : SEBENTAR : 0 LAMA : $(60 - 10) / 50 = 1$ Gerakan : SEBENTAR : 0 LAMA : $(60 - 10) / 50 = 1$	Penentuan Rule Base R8 IF kesalahan SALAH AND waktu LAMA AND gerakan LAMA THEN PERBAIKAN BURUK Aprdikat1 = $\text{MIN}(1,1,1) = 1$ Z1 = BURUK = 10
	Weight Average $(1 * 10) / 1 = 10(\text{Buruk})$	

Gambar 4.7 Pengujian Hasil Program Manual

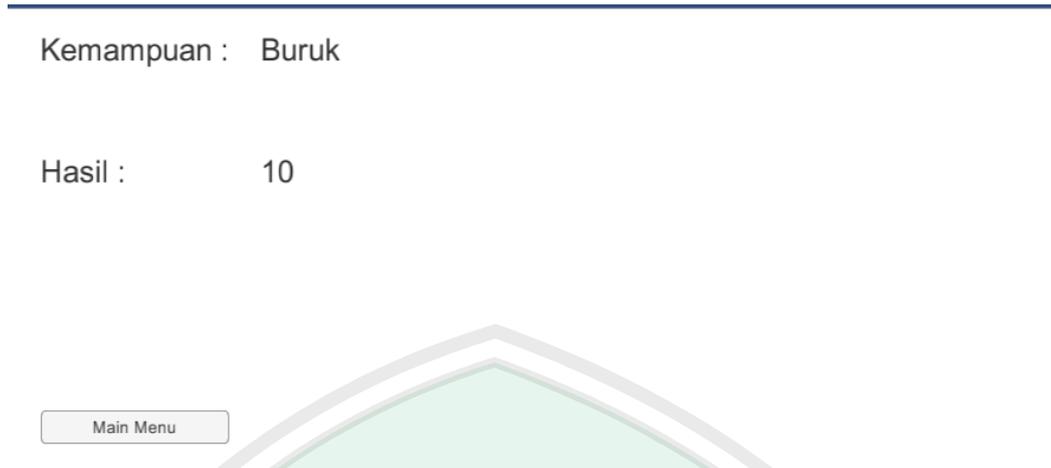
```

void hitung(float ketepatan, float kecepatan, float gerakan)
{
    //menentukan kesalahan input user
    if (ketepatan < 0) {
        ketepatan = 0;
    }
    if (ketepatan < 100)
    {
        kesalahan1 = 1;
        kesalahan2 = 0;
        stat1 = "benar";
        hasil1 = kesalahan1;

        PlayerPrefs.SetString("rumus_ketepatan", " BENAR : 1\n SALAH
: 0");
    }
    else if (ketepatan >= 100 && ketepatan < 200)
    {
        kesalahan1 = (200 - ketepatan) / 100;
        kesalahan2 = (ketepatan - 100) / 100;
        if (kesalahan1 > kesalahan2)
        {
            stat1 = "benar";
            hasil1 = kesalahan1;
            PlayerPrefs.SetString("rumus_ketepatan", " BENAR : (200
- "+ ketepatan +" ) /100 = "+ hasil1+" \n SALAH : 0");
        }
    }
}

```

Gambar 4.8 Source code Pengujian hasil program manual



Gambar 4.9 Pengujian Hasil Akhir

```
hasil_akhir = (Mathf.Min(hasil1,hasil2,hasil3) * hasil4 )/  
Mathf.Min(hasil1, hasil2, hasil3);  
  
string kemampuan = "";  
if (hasil_akhir > 60)  
{  
    kemampuan = "Mahir";  
}  
else if (hasil_akhir <= 60 && hasil_akhir > 10)  
{  
    kemampuan = "Dasar";  
}  
else if (hasil_akhir <= 10)  
{  
    kemampuan = "Buruk";  
}  
PlayerPrefs.SetString("hasil", ""+hasil_akhir);  
PlayerPrefs.SetString("hasil_game", kemampuan );
```

4.10 Source code pengujian Hasil akhir

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan

- a. Aplikasi dapat berjalan dengan baik pada *handphone* android beresolusi 480 x 800 pixels (HVGA) dengan sistem operasi Android 2.2 (froyo) hingga versi sistem operasi android yang terbaru
- b. Aplikasi pengganti instruktur memberikan kemudahan bagi masyarakat umum khususnya pengguna android untuk belajar gerakan wudhu dibandingkan dengan cara konvensional yang harus didampingi oleh instruktur
- c. Menurut hasil pengujian dengan parameter Kesalahan (200), Waktu (60) dan Gerakan (Lama) menghasilkan *Fuzzy Output* 10 (BURUK). Pembuktian hasil pengujian hasilnya sama seperti di pengujian program

5.2 Saran

Saran untuk penelitian pengembangan selanjutnya adalah aplikasi dapat dikombinasi dengan metode pengolahan suara

DAFTAR PUSTAKA

- Al-'Utsamin, Muhammad B. I. 2007. *Tuntunan Thaharah dan Sholat. Maktab Dakwah Dan Bimbingan Jaliyat Rabwah*. Riyadh
- Anis, Tanwir. H. 2009. *Pengantar Fikih Madrasah Ibtidaiyah*. Solo : Pustaka Mandiri
- Arsyad, Azhar. 2004. *Media Pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada : Jakarta
- Aziz, Abdul. 2003. *Fatwa-fatwa Penting Tentang Sholat*. Islamic Propagation Office in Rabwah. Riyadh.
- Chuang, Chien-When, Shih, JU-Ling, Tseng, Jia-Jiun dan Shih, Bai-Jiun. 2010. *Designing a Role-play Game for Learning Taiwan History and Geography*. IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning
- Creswell, John W. 1994. *Research Design*. California : SAGE Publications.
- Fitriawati. 2013. *Pembuatan Aplikasi Tata Cara Gerak Sholat Berbasis Multimedia Pada Taman Pendidikan Al-Quran (TPQ) Plus Baiturrahman dengan Menggunakan 3D Max Design*. Jurnal Tugas Akhir Skripsi STMIK U'Budiyah Indonesia Aceh.
- Girona. 2013. *Sugeno Fuzzy Inference System*. University College Cork. Ireland
- Ichwan, M dan Hakiky, Fifi. 2011. *Pengukuran Kinerja Goodreads Application Programming Interface (API) Pada Aplikasi Mobile Android*. Jurnal Informatika No.2 , Vol. 2, Mei – Agustus 2011

- Indrawati, Y, dkk. 2012. *Implementasi Model Multimedia Interaktif Skenario Timeline Tree Pada Simulasi Ibadah Wajib Dalam Agama Islam*. Jurnal Informatika No.3 , Vol. 3, September – Desember 2012. Bandung
- Khalili, M. 2004. *Berjumpa Allah dalam Sholat*. Jakarta: Zahra
- Kusumadewi, S., dan Purnomo, S. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Penerbit : Graha Ilmu. Yogyakarta
- Latief, Nurul, M. 2013. *Training Monitoring System for Cyclist Based on Android Application Development*. Department of Communication Engineering, Faculty of Electrical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia
- Munawar. 2005. *Permodelan visual dengan UML*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Nazruddin, Safaat H. 2012. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika
- Parno, Dharmayanti dan Rachman, B, Dian. 2013. *Rancang Bangun Aplikasi E-Learning Tuntunan Sholat Lengkap Berbasis Android*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2013 (SENTIKA 2013)
- Rifai. 1976. *Risalah Tuntunan Shalat Lengkap*. Penerbit Karya Toha Putra, Semarang
- Rofi'I, A. 2012. *Dalil dan Gambar Gerakan Sholat Sesuai Al-Quran dan As Sunnah*. Jakarta
- Sutejo,T., Mulyanto, E dan Suhartono, V. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Penerbit : Andi Offset. Yogyakarta