

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB
(STUDI KASUS LEMBAGA TAHFIDZ ASHABUL QUR'AN
MMI SURABAYA)**

Mukarromatul Hasanah¹⁾, Tining Haryanti²⁾, Aswin Rosadi³⁾

¹⁾ Program Studi D3 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya

Email : mukarromatulh@gmail.com¹⁾, tinging.haryanti@ft.um-surabaya.ac.id²⁾ aswinrosadi@ft.um-surabaya.ac.id³⁾

Abstrak

Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Web (Studi Kasus: Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an MMI Surabaya) Ashabul Quran adalah organisasi nirlaba di bidang tahfidz al quran untuk anak-anak. Lembaga ini terletak di Jalan Baskara organisasi ini menerapkan sistem manual untuk operasi sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem online untuk kegiatan akademik. sistem yang dirancang dengan perangkat lunak PHP dan database MySQL. Sistem ini mencakup pembelajaran, ujian, keuangan, dan laporan. Hasil desain sistem diterapkan ke lembaga Tahfiz Ashabul Quran. Tingkat keberhasilan sistem ini didasarkan pada uji coba pengguna dengan nilai 90%. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan pemberitahuan sistem. Sistem notifikasi online seperti ponsel diperlukan untuk meningkatkan layanan institusional kepada siswa

Kata Kunci : Sistem informasi, Akademik, PHP, MySQL, UML

Abstract

Designing a Web-Based Academic Information System (Case Study: MMI Tahfidz Ashabul Qur'an Institute Surabaya) Ashabul Quran is a non-profit organization in the field of tahfidz al quran for children. This institution is located on Jalan Baskara Sari 52 Surabaya the organization implements a manual system for daily operations. This study aims to implement an online system for academic activities. system designed with PHP software and MySQL database. This system includes learning, examinations, finance, and reports. the results of the system design were applied to the Tahfiz Ashabul Quran institution. The level of success of the system is based on user trials with a value of 90%. Further research is needed to improve system notifications. Online notification systems such as cellphones are needed to improve institutional services to students.

Keywords: Information system, Academic, PHP, MySQL, UML.

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi pada setiap organisasi baik itu milik pemerintah maupun swasta mulai marak saat ini. Perkembangan teknologi mulai merambah kesegala bidang kehidupan yang berkembang sangat pesat membuat banyak kemudahan dalam melakukan banyak kegiatan. Dengan adanya perkembangan teknologi ini setiap pekerjaan akan dapat direalisasikan secara lebih efisien dan efektif. Sebelum adanya komputer, dalam menjalankan aktifitas terasa begitu lamban dan membutuhkan banyak waktu (Riza Haqiqi dan Moch Rokhis, 2012). Dengan adanya teknologi komputer, dapat mempercepat segala aktivitas yang akan dilakukan dengan waktu yang lebih singkat. Khususnya di dalam bidang sistem pengolahan data agar menjadi sebuah informasi yang tepat dan akurat (Recky T,2015). Sistem informasi akademik adalah suatu sistem yang dibangun untuk mengelola data-data akademik sehingga memberikan kemudahan kepada pengguna dalam kegiatan administrasi secara online Recky T,2015). Di dunia teknologi pendidikan tidak hanya berhubungan dengan internet saja tetapi bisa juga dilihat dari sistem atau bagaimana cara pengolahan suatu data disekolah seperti permasalahan yang dihadapi Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an MMI Surabaya dimana data yang dimiliki belum terintegrasi dengan baik. Pada saat ini semua kegiatan akademik di Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an Masjid MMI Surabaya dilakukan secara manual dan komputer yang ada hanya digunakan untuk membuat laporan. Adapun kegiatan di Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an Masjid MMI Surabaya meliputi proses memasukkan data santri, pengajar, pengurus, proses memasukkan data absensi, munaqosah, tasmi' infaq dan data lainnya yang berkaitan dan laporan yang disediakan sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan beberapa permasalahan diatas, maka penulis mengambil salah satu masalah diatas sebagai tema penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Web (Studi Kasus : Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an Tahfidz MMI Surabaya)”**

2. Tinjauan Pustaka

Pengertian Rancang Bangun

Perancangan/rancangan merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem kedalam bahasa program untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan. Sedangkan pengertian pembangunan/bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun yang sebagian (Pressman. Roger S, 2002)

2.2 Konsep Dasar Sistem.

2.2.1 Definisi Sistem

Secara umum, sistem dapat diartikan sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu sebagai satu kesatuan (Agus Mulyanto,2009:1). Menurut *Jerry Fith Gerald* (Jogiyanto, 2000), sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling

berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Dalam mendefinisikan pengertian sistem, geral lebih menekankan pada urutan-urutan operasi di dalam sistem (Mulyanto,2009).

2.2.2 Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu mempunyai komponen-komponen (*components*), batas sistem (*Boundary*), lingkungan luar sistem (*environmrnts*), penghubung (*interface*), masuka (*input*), keluaran (*output*), pengolahan (*process*), dan sasaran (*objective*) atau tujuan (*goal*). (Mulyanto,2009).

2.2.3 Klasifikasi Sistem

Sistem merupakan suatu bentuk integrasi antara satu komponen dengan komponen yang lainnya. Karena sistem memiliki sasaran yang berbeda untuk setiap kasus yang terjadi yang ada didalam sistem tersebut. Oleh karena itu sistem dapat diklasifikasikan kedalam beberapa sudut

2.2.4 Pengendalian Sistem

Manusia memiliki kemampuan membela diri untuk kelangsungan hidupnya, begitu juga dengan sebuah sistem untuk dapat terus melangsungkan hidupnya, sebuah sistem harus memiliki daya membela diri dalam bentuk pengendalian.

2.3 Konsep Dasar Informasi

2.3.1 Tentang Informasi

Mc Fadden dkk (1999) mendefinisikan informasi sebagai data yang telah di proses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan data tersebut (kadir, 2002).

Menurut Jogyanto HM., (2005: 692) *“Informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (event) yang nyata (fact) yang digunakan untuk pengambilan keputusan”*

2.3.2 Siklus Informasi

Dalam buku AL-Bahra Ladjamudin : 11, untuk memperoleh informasi yang bermanfaat bagi penerimanya, perlu dijelaskan bagaimana siklus yang terjadi atau dibutuhkan dalam menghasilkan informasi. Siklus informasi atau pengolahan data adalah sebagai berikut. (Ladjamudin, 2005)

2.3.3 Nilai Informasi

Parameter untuk mengukur nilai sebuah informasi (*value of infomation*) ditentukan dari dua hal pokok yaitu manfaat (*benefit*) dan biaya (*cost*). Namun dalam kenyataan informasi yang biaya untuk mendapatkannya tinggi belum tentu manfaat yang tinggi pula. Suatu informasi dikatakan bernilai

bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya yang mendapatkannya dan sebagai besar informasi tidak dapat di taksir keuntungannya dengan sutau nilai uang, tetapi dapat ditaksir nilai efektivitasnya (Mulyanto, 2009).

2.3.4 Kualitas Informasi

Kualitas informasi (*quality of information*) sangat dipengaruhi atau ditentukan oleh 3 hal pokok, yaitu *relevanc*, *accuracy*, dan *timelines*.

1. Relevancy (*relevancy*)
2. Akurasi (*accuracy*)
3. Tepat Waktu (*Timeliness*)

2.4 Konsep Sistem Informasi

2.4.1 Definisi Sistem Informasi

Telah diketahui informasi merupakan hal yang sangat penting bagi manajemen didalam mengambil keputusan. Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem didalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas teknologi, media, prosedur-prosedur, dan pengendalian yang ditunjukkan.

Menurut *James Alter* (1992) dalam buku *Informasi System : A Management Perspectine*, mendefinisikan sistem informasi sebagai kombinasi antar prosedur kerja, informasi, orang dan teknologi informasi yang di organisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi.

Dari berbagai definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi merupakana suatu komponen yang terdiri dari manusia, teknologi informasi, dan prosedur kerja yang memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi (Mulyanto, 2009)

2.4.2 Kemampuan Sistem Informasi

Efraim Turban, Mc Cean, dan James Waterbe, dalam buku *Information Technology for Management Making Connection for Strategis Advantages*.

2.4.3 Komponen Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari lima sumber daya yang dikenal sebagai sistem informasi. Kelima sumber daya tersebut adalah manusia, *hardwar*, *software*, data dan jaringan.

Kelima komponen tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Hardware dan Software sebagai mesin.
2. People dan procedures yang merupakan manusia dan tatacara menggunakan mesin.
3. Data merupakan jembatan penghubung antar manusia dan mesin agar terjadi sesuatu proses pengolahan data.

2.4.4 Manfaat Sistem Informasi

Organisasi menggunakan sistem informasi untuk mengolah transaksi-transaksi, mengurangi biaya dan menghasilkan pendapatan sebagai salah satu produk atau pelayanan mereka.

2.4.5 Pemakaian Sistema Informasi

Sebagian besar sistem informasi berdasarkan komputer didalam suatu organisasi dalam berbagai jenis. Anggota organisasi adalah pemakaian informasi yang menghasilkan system tersebut.

2.5 Konsep informasi akademik

2.5.1 Definisi Akademik

Akademik adalah seluruh lembaga pendidikan formal baik usia anak dini, pendidikan dasar, pendidikan menengah, pendidikan kejuruan maupun perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan vokasi dalam suatu cabang atau sebagian cabang ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni tertentu (Subhansyah, 2011)

2.5.2 Definisi Sistem Informasi Akademik

Sistem informasi akademik merupakan sistem yang mengolah data dan melakukan proses kegiatan akademik melibatkan antar siswa, guru, administrasi akademik, penilaian dan data atribut lainnya. Sistem informasi akademik melakukan kegiatan administrasi akademik, melakukan proses-proses transaksi belajar-mengajar anatar guru dan siswa melakukan proses administrasi akademik yang baik menyangkut kelengkapan dokumen dan biaya yang muncul pada kegiatan registrasi ataupun kegiatan operasional harian administrasi akademik. (Jamilah,2011)

2.5.3 Profil Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an MMI Surabaya

Merupakan wadah yang dapat dijadikan sebagai motor penggerak untuk dapat bersama-sama menjaga dan mengembalikan identitas muslim khususnya di Indonesia. Lembaga tahfidz ashabul Qur'an menjadi salah satu sarana dan wadah dalam membangun generasi yang Qur'ani dan berakhlakul karimah. Tidak mesti memerlukan modal besar untuk membangun lembaga tahfidz ini hanya memerlukan modal semangat dan mengaet anak-anak untuk didik sebagai penghafal Al-Qur'an. Operasional lembaga tahfidz memaksimalkan potensi yang ada seperti pusat pembelajaran tahfidz dilakukan di masjid minarul ilmi.

2.6 Basis Data

Basis data merupakan komponen terpenting dalam pembangunan SI, karena menjadi tempat untuk menampung dan mengorganisasikan seluruh data yang ada dalam sistem, sehingga dapat dieksplorasi untuk menyusun informasi-informasi dalam berbagai bentuk. Basis data merupakan himpunan kelompok data yang saling berkaitan.

2.6.1 Jenjang Data

Sampai dengan membentuk *database*, data mempunyai jenjang mulai dari karakter-karakter (*charecters*), item data (*data item atau field*), record, file, dan kemudian database jenjang ini

2.7 Unsur-unsur Dalam Perancangan Website

Unsur-unsur dasar dalam perancangan website terdiri dari HTTP, Web Browser, Web Server, Webset, PHP, MySQL, HTML, UML.

2.8 UML

UML (*Unifed Modelling Language*) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka yang lain.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan penelitian ini, diperlukan data-data serta informasi yang relatif lengkap sebagai bahan yang dapat mendukung kebenaran materi uraian dan pembahasan. Oleh karena itu, sebelum penyusunan penelitian ini dilakukan, maka dilakukan riset atau penelitian terlebih dahulu untuk menjangkau data serta informasi yang terkait.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi (*observation*) merupakan teknik ataupun pendekatan untuk mendapatkan data primer dengan cara mengamati langsung objek datanya.

Cara pengamatan atau peninjauan langsung pada TPQ Ashabul Qur'an MMI Sukolilo sebagai objek penelitian untuk memperoleh informasi yang tepat.

b. Wawancara

Wawancara (*interview*) adalah komunikasi dua arah untuk mendapatkan data responden. Walaupun wawancara adalah proses percakapan yang berbentuk tanya jawab dengan tatap muka. Wawancara adalah suatu proses pengumpulan data suatu penelitian.

Dalam hal ini penulis mengadakan tanya jawab antar penulis dengan staff (akademik).

c. Studi Pustaka

Yaitu mengumpulkan data dan menelaah data yang diperoleh dari perpustakaan baik berupa artikel, buku-buku, surat kabar, majalah, jurnal, bulletin, maupun sumber informasi lainnya yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas.

d. Studi Literatur

Penelitian studi literatur yang dilakukan pada hasil penulisan penelitian, yaitu menekankan pada kelebihan dan kekurangan yang dilihat dari sisi sistem yang telah dirancang. Sebagai sumber referensi dan bahan acuan terhadap sistem yang akan dibuat.

3.2 Metodologi Pengembangan Sistem

1. Perencanaan Syarat-Syarat

Tahap yang dilakukan yaitu:

1) Gambaran umum lembaga, bertujuan untuk mempelajari uraian dari tugas-tugas masing-masing divisi bagian yang berkaitan dengan sistem yang akan diusulkan.

2) Analisis masalah yang sedang berjalan pada Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an MMI Surabaya, bertujuan untuk lebih mudah mengetahui kekurangan atau kendala-kendala dari sistem yang ada atau sistem yang berjalan.

3) Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui masalah-masalah yang ada di Lembaga Ashabul Qur'an MMI Surabaya, yang berkaitan dengan sistem yang diusulkan.

2. Workshop Design

Peneliti mulai merancang sistem informasi manajemen dengan *tool Unified Modelling Language (UML)*.

4. Pengujian dan Pembahasan

1. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan pendekatan sistem *black-box testing* untuk memastikan bahwa program yang telah kita buat bisa bebas dari kesalahan dan bagaimana aplikasi menghasilkan output dan input

Tabel 1. Tabel List Hasil Pengujian

	Rancangan Proses	Hasil yang diharapkan	Hasil
	Mengisi form log in	Masuk kehalaman	Sesuai
	Klik tombol "log in"	<i>Utama/home</i>	Sesuai
	Klik Menu "Home"	Masuk Halaman home	Sesuai
	Klik Menu "Profil"	Masuk halaman profil	Sesuai
	Mengisi form daftar santri "simpan"	Menyimpan form daftar santri	Sesuai
	Klik Menu "Visi Misi"	Masuk halaman visi mis	Sesuai
	Klik Menu "Pengumuman"	Masuk halaman pengumuman	Sesuai
	Klik Menu "Kontak"	Masuk halaman kontak	Sesuai
	Klik Menu "data santri"	Masuk ke halaman form data santri	Sesuai
	Klik tombol "tambah"	Masuk ke halaman menampilkan form tambah santri	Sesuai
	Mengisi form data santri santri klik tombol "simpan"	Menyimpan inputan form tambah sata santri	Sesuai
	Klik menu pengajar	Masuk ke halaman pengajar	Sesuai
	Klik tombol "tambah"	Masuk ke halaman menampilkan form tambah data pengajar	Sesuai
	Mengisi form input data pengajar lalu klik tombol "simpan"	Menyimpan inputan form tambah data pengajar	Sesuai
	Klik Menu "surat"	Masuk ke halaman form data surat	Sesuai
	Klik tombol "tambah"	Masuk ke halaman	

		menampilkan form tambah data surat	Sesuai
	Mengisi form input data surat lalu klik tombol “simpan”	Menyimpan inputan form tambah surat	Sesuai
	Klik Menu “kelas”	Masuk ke halaman form kelas	Sesuai
	Mengisi form input data surat lalu klik tombol “simpan”	Menyimpan inputan form tambah surat	Sesuai
	Klik Menu “infaq”	Masuk ke halaman form data infaq	Sesuai
	Mengisi form input data infaq lalu klik tombol “simpan”	Menyimpan inputan form tambah infaq	Sesuai
	Klik Menu “gaji”	Masuk ke halaman form data gaji	Sesuai
	Klik tombol “edit”	Masuk kehalaman menampilkan edit gaji	Sesuai
	Mengisi form input gaji lalu klik tombol “simpan”	Menyimpan inputan form tambah gaji	Sesuai
	Klik Menu “laporan gaji”	Masuk ke halaman form laporaan gaji	Sesuai
	Klik Menu “donatur”	Masuk ke halaman form donatur	Sesuai
	Klik tombol “Tambah”	Masuk kehalaman menampilkani tambah donatur	Sesuai
	Mengisi form input gaji lalu klik tombol “simpan”	Menyimpan inputan form tambah donatur	Sesuai
	Klik Menu “Absensi”	Masuk ke halaman absensi	Sesuai
	Klik tombol “adit”	Masuk kehalaman menampilkani edit data absensi	Sesuai
	Klik tombol “pairing”	Masuk kehalaman menampilkan data pairing	Sesuai
	Klik tombol “simpan”	Form absensi berhasil di simpan	Sesuai
	Klik menu “munaqosah”	Menampilkan halaman munaqosah	Sesuai
	Klik tombol “edit”	Masuk kehalaman menampilkan edit munaqosah	Sesuai
	Mengisi form munaqosah lalu klik tombol “simpan”	Menyimpan inputan form edit munaqosah	Sesuai
	Klik menu “Tasmi”	Menampilkan halaman tasmi’	Sesuai
	Klik tombol “edit”	Masuk kehalaman menampilkan edit data Tasmi’	Sesuai
	Mengisi form update data tasmi’ lalu klik tombol	Menyimpan inputan form update tasmi’	Sesuai

	“simpan”		
	Klik menu biodata santri > santri	Menampilkan halaman biodata santri	Sesuai
	Klik menu absensi > santri	Menampilkan halaman absesnsi	Sesuai
	Klik menu Infaq > santri	Menampilkan halaman infaq	Sesuai
	Klik menu munaqosah > santri	Menampilkan halaman munaqosah	Sesuai
	Klik menu tasmi' > santri	Menampilkan halaman tasmi'	Sesuai
	Klik logout	user keluar dari system	Sesuai

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di bab sebelumnya, maka peneliti menghasilkan beberapa simpulan sebagai beriku:

1. Dengan adanya Sistem Informasi Akademik Lembaga Tahfidz Ashabul Qur'an MMI Surabaya, maka user dapat mengelolah data santri, pengajar dan data-data lainnya hanya dengan mengklik beberapa tombol navigasi yang ada pada masing-masing form.
2. Sistem Informasi Akademik yang di rancang menghasilkan sistem akademik pembatasan hak akses bagi setiap user dengan tujuan untuk meningkatkan *internal control* dan mencegah pihak-pihak yang tidak berwenang mengakses data.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan dan analisis yang telah dilakukan, maka terdapat saran-saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya dibidang akademik.
2. Dengan sistem pengolahan yang baru, pemakai disarankan untuk memperhatikan kekurangan dan kelemahan sistem agar dapat segera dicari pemecahan masalahnya dan dapat segera diperbaiki kembali.

Daftar Pustaka

- [1] Dewi Maharani, “Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada Sekolah Islam Modern Amanah”, 2017
- [2] Heru Setiawan & Handaru Jati, “ Analisis Kualitas Sistem Informasi Pantauan Pembentukan Karakter Siswa di SMKN 2 Depok Sleman”, Universitas Negeri Yogyakarta
- [3] Kadir, Abdul, “Pengenalan Sistem Informasi”, Yogyakarta : Andi, 2003.
- [4] Kendall, Kenneth E; Kendal, Julie E, “Analisis dan Perancangan Sistem”, Jakarta : Indeks, 2008.
- [5] Lola Yorita Astri, ST, M.S.I, “Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Akademik Dengan UML (Studi Kasus: SMPN 1 Jambi)”, 1978-8126, 2014

- [6] Ladjamudin, Al-Bahra Bin, “Analisis dan Desain Sistem Informasi”, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005
- [7] Munawar, “Pemodelan Visual dengan UML”, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.
- [8] McLeod, Raymond; Schell, George, “Sistem Informasi Manajemen Edisi 8 (delapan)”, Jakarta : Indeks, 2004
- [9] Mulyanto, Agus, “Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi”, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2009.
- [10] Pressman, Roger S, “Rekayasa Perangkat Lunak”, Yogyakarta : Andi, 2002
- [11] Recky T. Djaelangara, Rizal Sengkey, ST., MT, Oktavian A. LAntang, ST., MTI, “Perancangan Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Studi Kasus Sekolah Menengah Atas Kristen 1 Tomohon”, ISSN: 2301-8402, 2015.
- [12] Sulindawati, “Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Nusapaneda Medan”, ISSN 2088-3943, 2015.
- [13] Supriyanto, Aji, “Pengantar Teknologi Informasi”, Jakarta: Salemba Empat, 2005
- [14] Subhansyah, Nendy, “Perancangan Sistem Akademik Sekolah Berbasis Teknologi Mobile Web (Studi kasus: SMA Muhammadiyah Tangerang)”, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2011.