

**SISTEM PENGECEKAN KEABSAHAN SURAT HASIL
PEMERIKSAAN COVID-19 BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

TUGAS AKHIR

**Disusun oleh:
Christian Wellington Salainti
17013058**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2021**

**SISTEM PENGECEKAN KEABSAHAN SURAT HASIL
PEMERIKSAAN COVID-19 BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun oleh:

Christian Wellington Salainti

17013058



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2021**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christian Wellington Salainti
NIM : 17013058
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 30 Desember 1999
Fakultas/Program Studi : Teknik/feknik Infonnatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan Aplikasi yang berjudul "**Sistem Pengecekan Keabsahan Surat Hasil Pcmcriksaan COVID-19 Berbasis I11temet Of Tlli11gs**" yang saya buat adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan karya tulis orang Jain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbemya di dalam laporan ini.

Demikianlah surat ini saya buat dengan sebenar-benamanya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh FaJ.a1litas Teknik, bernpa pembatalan nilai Tugas Akbir.



Manado, 17 Desember 2021
Yang Menyatakan,

Chnstian Wellington Salainti

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Steven Pandelaki, ST., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Vivie D. Komenap, S.T., M.Cs.

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO
MANADO - INDONESIA**

Nama : Christian Wellington Salainti
NIM : 17013058
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pengecekan Keabsahan Surat Hasil Pemeriksaan
COVID-19 Berbasis *Internet Of Things*
Pembimbing I : Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.
Pembimbing II : Steven Pandelaki, ST., M.Sc.

Menyetujui,

Manado, 17 Desember 2021

Dosen Pembimbing I

Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II

Steven Pandelaki, ST., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie D. Kurnenap, S.T., M.Sc.

Dekan Fakultas Teknik

Ronald A. Rnchmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

COVID-19 is a disease caused by a virus called coronavirus. There are several types of COVID-19 examinations that can be carried out, namely by using a PCR (Polymerase Chain Reaction) swab technique and a rapid test. The result of an examination will be given to a patient by a clinic or laboratory in the form of a letter with signature and stamp as proof of validity. The validity of the letter is something that is certain and true.

In the midst of the current COVID-19 pandemic, there are often problems related to examination results, such as physical letters that are sometimes lost or damaged and the most common case is the forgery of COVID-19 examination results carried out by several irresponsible people. This is because such letters are requirements in order to be able to travel in and out of cities either by a plane or a ship. Forgery of letters can cause the virus to spread more widely.

From the description of the problem above, in this Final Project, we build a sistem to check the validity of the COVID-19 examination results based on the Internet of Things that can assist in checking the examination results and securing the validity of the letter. The sistem is built using the RSA cryptographic algorithm to secure and protect data in the examination results. The sistem is equipped with a sensor device that is assembled using a NodeMCU ESP8266 microcontroller, an RFID-RC522 sensor, and a 16X2-I2C LCD. The programming of the device uses the C++ language in the Arduino IDE, the database uses MySQL, and the web-based application uses the HTML, PHP, Javascript, and CSS programming languages.

The result obtained from this Final Project is the implementation of the RSA cryptographic algorithm in the sistem for checking the validity of the COVID-19 examination results based on the Internet of Things which has been successfully carried out. The sistem can assist in filling out the examination result's data and can avoid errors in filling out the result.

Keywords: *Internet of Things, Microcontroller, Sensor, Cryptography, RSA, Examination Letter.*

ABSTRAK

COVID-19 adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh suatu virus yang disebut *coronavirus*. Terdapat beberapa jenis pemeriksaan COVID-19 yang dapat dilakukan yakni dengan swab teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dan rapid test. Hasil pemeriksaan akan diberikan kepada pasien berupa surat yang telah diberikan bukti keabsahan berupa tanda tangan dan cap oleh klinik maupun laboratorium. Keabsahan surat merupakan sesuatu yang pasti dan benar adanya.

Di tengah pandemi COVID-19 yang terjadi saat ini sering terjadi masalah yang berkaitan dengan surat hasil pemeriksaan, seperti surat fisik yang terkadang hilang atau rusak dan kasus yang paling sering terjadi yaitu pemalsuan surat hasil pemeriksaan COVID-19 yang dilakukan oleh beberapa oknum. Hal tersebut dikarenakan surat tersebut menjadi syarat agar dapat melakukan perjalanan keluar masuk kota baik dengan pesawat ataupun kapal. Pemalsuan surat dapat menyebabkan penyebaran virus menjadi lebih luas.

Dari uraian masalah di atas, maka pada Tugas Akhir ini penulis membangun sebuah sistem pengecekan keabsahan surat hasil pemeriksaan COVID-19 berbasis *Internet of Things* yang dapat membantu dalam melakukan pengecekan surat hasil pemeriksaan dan mengamankan keabsahan surat. Sistem yang dibangun menggunakan algoritma kriptografi RSA untuk mengamankan dan melindungi data surat hasil pemeriksaan. Sistem yang dibangun dilengkapi dengan sebuah alat sensor yang dirangkai dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor RFID-RC522, dan LCD 16X2-I2C. Pemrograman alat menggunakan bahasa C++ pada Arduino IDE, basis data menggunakan MySQL, dan aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, Javascript, dan CSS.

Hasil yang diperoleh dari Tugas Akhir ini adalah pengimplementasian algoritma kriptografi RSA pada sistem pengecekan keabsahan surat hasil pemeriksaan COVID-19 berbasis *Internet of Things* yang telah berhasil dilakukan. Sistem dapat membantu dalam melakukan pengisian data hasil pemeriksaan dan dapat menghindari kesalahan pengisian hasil pemeriksaan.

Kata kunci: *Internet of Things*, Mikrokontroler, Sensor, Kriptografi, RSA, Surat Pemeriksaan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas berkat dan kemurahan-Nya, saya selaku penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Dalam pembangunan Sistem Pengecekan Keabsahan Surat Hasil Pemeriksaan Covid-19 Berbasis *Internet of Things* dan penyusunan laporan, penulis banyak menerima saran dan mendapatkan arahan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitmur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Ivana Valentine Masala, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan.
5. Ibu Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang membantu penulis dalam pembuatan aplikasi dan laporan.
6. Bapak Steven Pandelaki, ST., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pembuatan aplikasi dan laporan.
7. Keluarga tercinta, ayah, ibu dan adik-adik yang telah memberikan dukungan dan perhatian dari awal hingga akhir.
8. Angga Y.M Mawuntu yang selalu menemani penulis selama pembuatan aplikasi dan laporan.
9. Sahabat-sahabat (Cleon, Kia, Ryan, Aldo, Keny, Bragy, Arqi, Eston) yang berjuang bersama-sama saling membantu, menopang dan mendukung.
10. Semua pihak yang sudah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kritik dan saran akan senantiasa penulis terima untuk laporan Tugas Akhir ini. Atas segala bantuan, doa dan dukungan, penulis ucapkan terima kasih. Semoga Tuhan selalu memberikan berkat-Nya.

Manado, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II STUDI PUSTAKA.....	6
2.1 Kriptografi	6
2.2 Surat Hasil Pemeriksaan COVID-19.....	6
2.3 Algoritma Asimetris	7
2.4 Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA).....	8
2.5 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	9
2.6 Mikrokontroler	9
2.6.1 LCD 16X2 - I2C.....	9
2.6.2 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	10
2.6.3 NodeMCU ESP8266	11
2.7 <i>Visual Studio Code</i>	11
2.8 Bahasa Pemrograman	12
2.8.1 Bahasa Pemrograman C++.....	12
2.8.2 <i>Hypertext Markup Language</i> (HTML)	12
2.8.3 <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP)	12
2.8.4 Javascript.....	13
2.8.5 <i>Framework Vue.js</i>	13
2.8.6 <i>Cascading Style Sheet</i> (CSS)	13
2.8.7 <i>Tailwind</i>	14
2.9 Basis Data.....	14
2.9.1 MySQL.....	14
2.9.2 <i>Structured Query Language</i> (SQL).....	15
2.9.3 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	15
2.9.4 XAMPP Server.....	16
2.10 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak.....	16

2.10.1	<i>Waterfall</i>	16
2.10.2	<i>Flowchart</i>	18
2.11	Perbandingan Penelitian Terkait.....	18
BAB III	ANALISIS	20
3.1	Kebutuhan Spesifik Sistem	20
3.1.1	Analisis Kebutuhan	20
3.1.2	Analisis Pengguna.....	20
3.1.3	Analisis Kebutuhan Spesifikasi.....	21
3.2	Analisis Data	21
3.2.1	Tahapan Perhitungan RSA.....	22
3.2.2	<i>Flowchart</i> Pembangkitan Kunci	23
3.2.3	<i>Flowchart</i> Enkripsi dan Dekripsi.....	25
BAB IV	PERANCANGAN	28
4.1	Perancangan Sistem.....	28
4.1.1	Blok Diagram Sistem.....	28
4.1.2	Koneksi Pin RFID-RC522 dengan NodeMCU	29
4.1.3	Koneksi Pin LCD-16X2 I2C dengan NodeMCU.....	30
4.1.4	Koneksi Pin Buzzer dengan NodeMCU	30
4.2	<i>Flowchart</i>	31
4.2.1	<i>Flowchart Client Web</i>	31
4.2.2	<i>Flowchart Client</i> (Sensor).....	32
4.2.3	<i>Flowchart Server</i>	34
4.3	<i>Storyboard</i>	34
4.3.1	Halaman <i>Dashboard</i>	35
4.3.2	Halaman <i>Sign Up</i>	35
4.3.3	Halaman <i>Input Swab Result</i>	36
4.3.4	Halaman <i>Swab Result</i>	36
4.4	Perancangan Kunci RSA	37
4.5	Perancangan Basis Data	38
BAB V	IMPLEMENTASI.....	40
5.1	Implementasi Perancangan Alat.....	40
5.2	Implementasi Pemodelan Antarmuka Sistem.....	42
5.2.1	Halaman Utama.....	42
5.2.2	Halaman Mendaftar.....	43
5.2.3	Halaman <i>Input Swab Result</i>	43
5.2.4	Halaman Hasil Tes Swab	44
5.3	Implementasi Pemrograman.....	44
5.3.1	Implementasi Pemrograman Algoritma RSA	44
5.3.2	Implementasi Pemrograman Mikrokontroler.....	45
5.3.3	Implementasi Pemrograman <i>Server</i>	48
5.4	Implementasi Basis Data	48
BAB VI	PENGUJIAN	50
6.1	Tujuan Pengujian.....	50
6.2	Kriteria Pengujian.....	50
6.3	Kasus Pengujian Sistem	50

6.4	Melakukan Pengujian Sistem	51
6.5	Pengujian Alur Algoritma Kriptografi RSA	57
6.6	Pengujian Waktu Enkripsi dan Dekripsi Algoritma Kriptografi RSA ...	58
6.7	Pengujian Sensor RFID-RC522	58
6.8	Pengujian Kartu Pada RFID-RC522	61
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		62
7.1	Kesimpulan.....	62
7.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol <i>Flowchart</i>	18
Tabel 2.2	Penelitian Terkait	19
Table 3.1	Kebutuhan Spesifikasi.....	21
Tabel 4.1	Koneksi Pin RFID-RC522 dengan NodeMCU	29
Tabel 4.2	Koneksi Pin LCD16X2 – I2C dengan NodeMCU.....	30
Tabel 4.3	Koneksi Pin Buzzer dengan NodeMCU	31
Tabel 4.4	Kamus Data Entitas data_pasien.....	39
Tabel 4.5	Kamus Data Entitas data_hasil.....	39
Tabel 6.1	Kasus Pengujian Sistem Yang Akan Dilakukan	50
Tabel 6.2	Pengujian Kartu Yang Tidak Terdaftar.....	51
Tabel 6.3	Pengujian Kartu Terdaftar.....	52
Tabel 6.4	Pengujian Terjadi Kesalahan.....	53
Tabel 6.5	Pengujian Koneksi Terputus	54
Tabel 6.6	Pengujian Memasukkan Data.....	55
Tabel 6.7	Pengujian Menampilkan Data	55
Tabel 6.8	Pengujian Menampilkan Data Secara Spesifik	56
Tabel 6.9	Pengujian Sensor RFID-RC522	59
Tabel 6.10	Hasil Pengujian RFID-RC522.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Surat Hasil Pemeriksaan.....	7
Gambar 2.2	Algoritma Asimetris [7]	8
Gambar 2.3	Skema Algoritma RSA.....	8
Gambar 2.4	LCD 16X2 – I2C [11]	10
Gambar 2.5	RFID-RC522 (kiri) dan RFID tag (kanan) [12]	10
Gambar 2.6	NodeMCU ESP8266 [10].....	11
Gambar 2.7	Kardinalitas ERD [22].....	15
Gambar 2.8	Tahapan-tahapan Metode <i>Waterfall</i> [24]	17
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Pembangkitan Kunci	24
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Proses Enkripsi	26
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Proses Dekripsi	27
Gambar 4.1	Blok Diagram Sistem	28
Gambar 4.2	Koneksi Pin RFID-RC522 dengan NodeMCU	29
Gambar 4.3	Koneksi Pin LCD-16X2 – I2C dengan NodeMCU.....	30
Gambar 4.4	Koneksi Pin <i>Buzzer</i> dengan NodeMCU	31
Gambar 4.5	<i>Flowchart Client Web</i>	32
Gambar 4.6	<i>Flowchart Client</i> (Sensor).....	33
Gambar 4.7	<i>Flowchart Server</i>	34
Gambar 4.8	Desain Tampilan Awal.....	35
Gambar 4.9	Desain Pendaftaran.....	35
Gambar 4.10	Desain Memasukkan Hasil Swab	36
Gambar 4.11	Desain Hasil Swab	36
Gambar 4.12	Rancangan ERD	38
Gambar 5.1	Proses Perancangan Sensor RFID-RC522	40
Gambar 5.2	Proses Perancangan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	41
Gambar 5.3	Proses Perancangan LCD 16X2 – I2C	41
Gambar 5.4	Proses Pengkabelan Koneksi Pin Alat.....	42
Gambar 5.5	Tampilan Halaman Utama	42
Gambar 5.6	Tampilan Halaman Melakukan Pendaftaran	43
Gambar 5.7	Tampilan Halaman Memasukkan Hasil Swab	43
Gambar 5.8	Tampilan Halaman Hasil Tes Swab	44
Gambar 5.9	Tabel Basis Data.....	48
Gambar 5.10	Tabel data_hasil.....	49
Gambar 5.11	Tabel data_pasien.....	49
Gambar 6.1	Kartu Tidak Terdaftar.....	52
Gambar 6.3	Kartu Terdaftar	53
Gambar 6.4	Terjadi Kesalahan.....	54
Gambar 6.5	Koneksi Mikrokontroler ke Internet Terputus	54
Gambar 6.6	Memasukkan Hasil Tes Swab	55
Gambar 6.7	Menampilkan Hasil Tes Swab.....	56
Gambar 6.8	Menampilkan Hasil Dari User Tertentu	57
Gambar 6.9	Alur Proses Enkripsi.....	57
Gambar 6.10	Alur Proses Dekripsi	58

Gambar 6.11 Kartu RFID Terbaca.....	59
Gambar 6.12 Mengirimkan ID.....	60
Gambar 6.13 ID Berhasil Terbaca	60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A <i>USER ACCEPTANCE TEST</i>	A-1
LAMPIRAN B <i>Coding Pemrograman Chart Function</i>	B-1

