
Rancang Bangun Pengaman Pintu Ruang Kuliah Menggunakan Sensor *Fingerfrint* Berbasis Arduino Mega2560

Randi Anggriawan, Oriza Candra

¹Jurusan Teknik Elektro, ²Fakultas Teknik, ³Universitas Negeri Padang

*Corresponding author, e-mail: randianggriawan84@gmail.com

Abstrak

Makalah ini bertujuan untuk membuat pintu keamanan menggunakan sensor sidik jari yang akan diterapkan di ruang belajar. Desain perangkat ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu mikrokontroler Arduino Mega2560 sebagai pusat pengolahan data, sensor sidik jari untuk mendeteksi sidik jari siswa. DS 1307 berfungsi untuk penunjukan dan perekaman waktu lokal pada Micro SD. Liquid Crystal Display digunakan sebagai media tampilan untuk menampilkan informasi. Relay berfungsi sebagai saklar atau driver untuk solenoid. Modul Micro SD sebagai media penyimpan data dan kunci pintu solenoid untuk membuka dan menutup pintu ruangan yang dikontrol oleh mikrokontroler.

Abstract

This paper purpose to create a security door using a fingerprint sensor that will be applied in the study room. The design of this device consists of some main components are Arduino Mega2560 microcontroller as a data processing center, fingerprint sensor for detect fingerprints of student. RTC DS 1307 works to local time designation and recording on Micro SD. Liquid Crystal Display is used as a display media for displaying information. Relay functions as a switch or driver for solenoid. Micro SD modul as data storage media and solenoid door lock for open and close the door of the room which is controlled by a microcontroller.

Keywords: Fingerprint Sensor; Arduino Mega2560; Liquid Crystal Display (LCD); Micro SD Modul.

PENDAHULUAN

Pada saat ini teknologi biometri sedang mengalami perkembangan yang begitu pesat, yang mana pengembangan lebih diarahkan kepengaplikasian di bidang pengamanan dengan alasan bisa memenuhi fungsi identifikasi serta verifikasi. Teknologi biometri yang banyak digunakan adalah sistem sidik jari yaitu dengan mengenali pola dari sidik jari tangan manusia. Penggunaan pola sidik jari ini memiliki tingkat keamanan yang tinggi dan mudah digunakan.

Tetapi penerapan keamanan yang menggunakan teknologi biometri ini masih sedikit dapat ditemukan di sekitar lingkungan perkuliahan, kebanyakan pengamanan pintunya masih menggunakan kunci yang manual padahal keamanan dari pintu begitu penting bagi ruangan yang bersangkutan.

Hal yang paling penting dalam dunia perkuliahan adalah Penyusunan jadwal mata kuliah, dalam penyusunan jadwal karena semua alat vital jurusan saling terhubung, tidak seimbang nya fasilitas jurusan seperti jumlah mahasiswa, jumlah ruangan yang tersedia maupun kapasitas ruangan akan membuat penyusunan jadwal menjadi hal yang paling krusial karena dapat mempengaruhi kelancaran kegiatan belajar mengajar lingkungan perkuliahan itu sendiri.. Masalah dalam jadwal perkuliahan yaitu seringnya terjadi tabrakan jadwal antara dosen yang mengajar pada suatu ruangan, maka dibutuhkan sistem yang dapat memudahkan masalah dalam proses penjadwalan ini.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis akan merancang dan membuat suatu pintu pengaman menggunakan sensor sidik jari yang akan diaplikasikan pada pintu ruang belajar

perkuliahan. Sistem yang akan dirancang pada tugas akhir ini juga mengaplikasikan jadwal matriks perkuliahan, dimana ruang kelas hanya dapat dibuka oleh dosen yang mengajar sesuai pada jadwalnya. Dengan dibuatnya sistem ini, maka diharapkan dapat menghindari terjadinya tabrakan jadwal ruang kelas antar dosen dalam proses perkuliahan.

Alat ini merupakan pengembangan dari tugas akhir mahasiswa sebelumnya, yang mana mengangkat tema tentang absensi dengan sensor sidik jari, tetapi penerapannya untuk absensi karyawan dan juga dalam alat tersebut ketika terjadi keterlambatan maka yang bersangkutan tetap bisa mengambil absensi dan datanya tetap tersimpan ke mikro SD Card.

“Bila data pada proses verifikasi sama dengan data yang ada pada basis data maka proses presensi akan dilanjutkan dengan menampilkan nomor user pada LCD” [1].

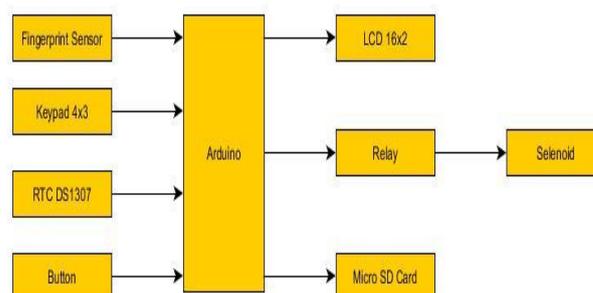
Oleh sebab itu dalam tugas akhir penulismembatasi waktu keterlambatan 10 menit awal waktu perkuliahan berlangsung, dan ketika terjadi keterlambatan maka data dari pengguna tidak akan disimpan ke mikro sd.

METODE

Perancangan serta pembuatan pengaman pintu menggunakan sensor *fingerprint* berbasis arduino Mega2560 dalam artikel ini terdiri dari perancangan *hardware* yakni konstruksi alat, rangkaian *power supply*, rangkaian sensor *fingerprint*, rangkaian RTC DS 1307, rangkaian micro SD card, rangkaian *keypad* 4x4, rangkaian LCD dengan IC 12C, dan rangkaian relay. Sedangkan untuk perancangan *software* yakni terdapat *flowchart* sistem pendaftaran, absensi, dan akses ruang kelas.

A. Perancangan *Hardware*

Blok diagram adalah rancangan yang menggambarkan secara global mengenai *system* yang dirancang dari *system* informasi di dalam satu organisasi dengan adanya *boundary* atau batasan *system*. Dalam hal ini blok diagram berfungsi sebagai media yang terdiri dari suatu proses. Adapun blok diagram yang dimaksud dilihat dalam gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Alat

Perancangan alat yang dibuat pada Tugas Akhir ini menggunakan rangkaian kontrol dan pemrograman mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengolah data yang diterima dari sensor dan inputan yang lainnya, Arduino adalah papan pengembangan dari mikrokontroler yang berupa system minimum dengan menggunakan *chip* Atmega dan bersifat *open source* [2].

Fingerprint sensor pada Tugas Akhir ini berperan penting sebagai komponen utama sistem yang berfungsi untuk mendeteksi sidik jari manusia untuk membuka dan menutup pintu serta proses registrasi dan validasi absensi mahasiswa.

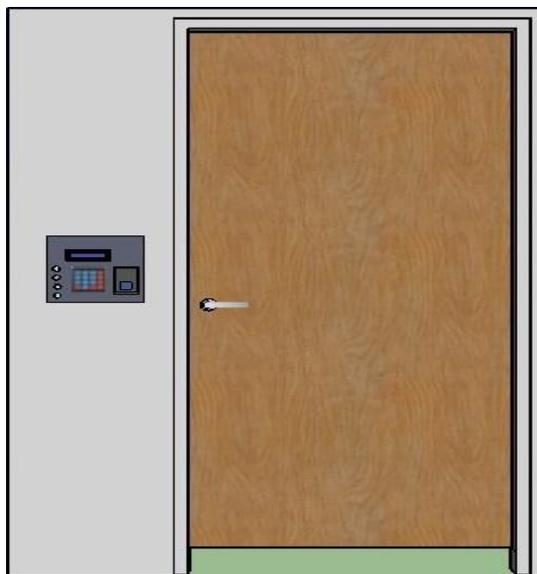
Diawali dilakukannya proses *enrollment* yaitu registrasi sidik jari untuk memperoleh rekaman sidik jari. Rekaman sidik jari tersebut diproses dan dibuatkan daftar pola fitur sidik jari yang unik. Pola fitur sidik jari yang unik tersebut kemudian disimpan dalam *memory* atau *database*. Sidik jari yang telah tersimpan akan memperoleh *ID number* untuk nomor penanda sidik jari seseorang. ID number setiap orang berbeda-beda dikarenakan satu sidik jari hanya memperoleh satu *ID number*.

Setelah proses registrasi sidik jari dilakukan, mahasiswa dan dosen akan memperoleh nomor ID yang berbeda-beda untuk keperluan absensi dan buka tutup pintu ruangan kelas yang telah sesuai dengan jadwal perkuliahan. Sidik jari dosen yang telah terdaftar berfungsi untuk membuka dan menutup ruangan kelas selama jadwal perkuliahan berlangsung setelahnya mahasiswa dapat melakukan proses absensi dengan selang waktu keterlambatan 15 menit, apabila melebihi 15 menit maka mahasiswa dinyatakan terlambat dan *scanning* sidik jari tidak disimpan di *Micro SD Card* untuk perkuliahan tersebut.

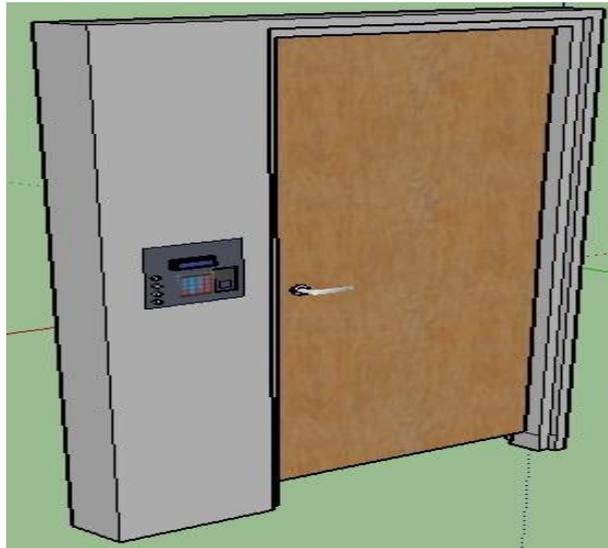
Data absensi mahasiswa keseluruhan akan tersimpan didalam *Micro SD Card* sehingga nantinya data tersebut dapat diolah pada personal computer (PC). Kecurangan proses absensi dan terjadinya bentrok penggunaan ruangan kuliah dapat dicegah dengan menggunakan alat ini.

1. Perancangan Konstruksi Alat

Dalam perancangan Alat pada Tugas Akhir ini menggunakan kayu, triplek dan *acrylic* sebagai bahan utama pembuatan kerangka dasar alat. Alat ini berbentuk kotak dengan ukuran kotak kosen 56 cm x 15,4 cm x 70 cm. Ukuran pintu 26 cm x 3 cm x 61 cm dan dengan ukuran jendela panel 21,4cm x 20cm.



Gambar 2. Alat tampak depan



Gambar 3. Alat Tampak samping



Gambar 4. Alat tampak belakang

2. Perancangan Power Supply

Power Supply merupakan sebuah peralatan yang digunakan untuk memberikan muatan arus yang dibutuhkan oleh tiap-tiap modul rangkaian [3]. Untuk mendukung kerja alat pada perancangan tugas akhir ini, maka, dibuatlah sebuah catudaya dengan keluaran tegangan 5VDC menggunakan IC L7805 dan 12 VDC menggunakan IC L7812.

3. Perancangan Sensor Fingerprint

Rangkaian sensor *fingerprints* adalah sebuah sensor biometrik yang mana akan mengukur atau mendeteksi jari manusia berdasarkan pola sidik jari yang dimiliki oleh manusia.

4. Perancangan RTC DS 1307

RTC DS 1307 merupakan modul untuk penunjuk waktu lokal yang memiliki konfigurasi sebagai berikut, Pin Vcc dihubungkan ke sumber +5V, Pin GND dihubungkan ke Sumber 0V, Pin SDA dihubungkan ke Pin A4 dan Pin SCL dihubungkan ke Pin A5 pada Arduino.

5. Perancangan Micro SD Card

Modul micro SD digunakan untuk menyimpan data hasil pembacaan sensor fingerprint. Modul Micro SD terdiri dari 6 buah pin. Pin Vss dihubungkan dengan sumber +VDC, pin GND dihubungkan dengan sumber 0 VDC, pin D1 dihubungkan dengan pin nomor 11 Arduino, pin CLK dihubungkan dengan pin nomor 13 Arduino, pin D0 dihubungkan dengan pin nomor 12 Arduino sedangkan pin CS dihubungkan dengan pin nomor 7 pada Arduino.

6. Perancangan Keypad 4x4

Keypad yang digunakan yaitu keypad bertipe 4x4. Keypad bekerja dengan metode scanning baris dan kolom [7]. *Keypad* berfungsi sebagai *input* memasukan nomor ID dan *input* data karakter untuk memasukan kata sandi pada keadaan darurat. Rangkaian keypad yang terhubung dengan Arduino.

7. Perancangan LCD dengan IC 12C

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang menggunakan silikon atau gallium dalam bentuk cair sebagai pemancar cahaya dan berfungsi sebagai media penampil data yang sangat efektif dalam suatu sistem elektronik [4][8]. Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan informasi yang diperlukan. Pada LCD 4 x 16 yang digunakan pada pembuatan Tugas Akhir ini memiliki 16 pin, tetapi dengan menambahkan IC I2C kita bisa meminimal penggunaan pin dengan adanya menggunakan 4 buah pin yang terdiri dari VCC, GND, SDA dan SCL.

8. Perancangan Relay

Relay adalah sebuah peralatan yang bekerja berdasarkan asas elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar) didalamnya. Kontaktor akan menutup dan membuka karena induksi magnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik [5]. Relay memiliki fungsi sebagai saklar untuk menghubungkan dan memutuskan arus menuju solenoid. Solenoid berguna untuk membuka dan menutup pintu. Pada Tugas Akhir ini menggunakan sumber tegangan 5V DC untuk coilnya serta memiliki dua buah kontak yang terdiri atas NO dan NC sebagai outputnya.

B. Perancangan Software

Pada perancangan software ini akan dijelaskan bagaimana proses jalannya program dalam bentuk flowchart. "Flowchart berisikan setiap langkah atau kemungkinan yang akan terjadi dan menggambarkan proses kerja dari alat yang dibuat"[6].

1. Perancangan Flowchart Sistem Pendaftaran

Saat alat diaktifkan maka alat siap memindai sidik jari untuk dilakukan proses registrasi pengguna, dengan menekan tombol *enroll* lalu memilih nomor registrasi kemudian daftarkan

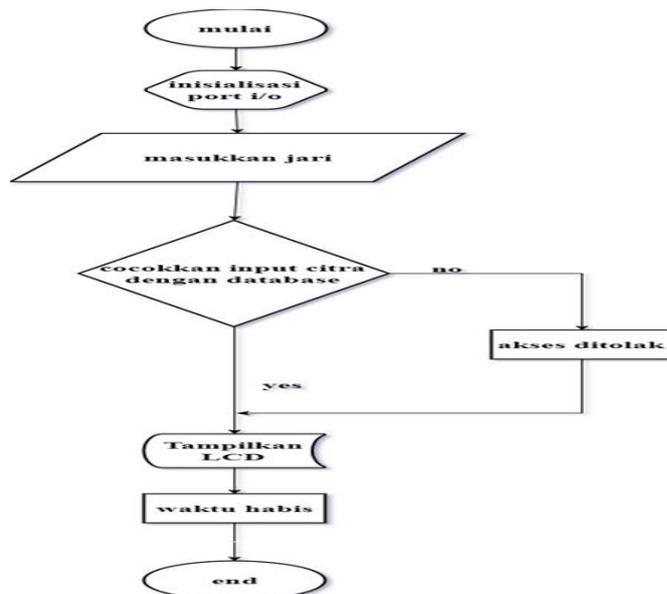
sidik jari yang ingin didaftarkan maka alat akan menyimpan sidik jari dan nomor id tersebut dan memasukkannya di *database* .



Gambar 5. Flowchart Pendaftaran

2. Perancangan Flowchart Absensi

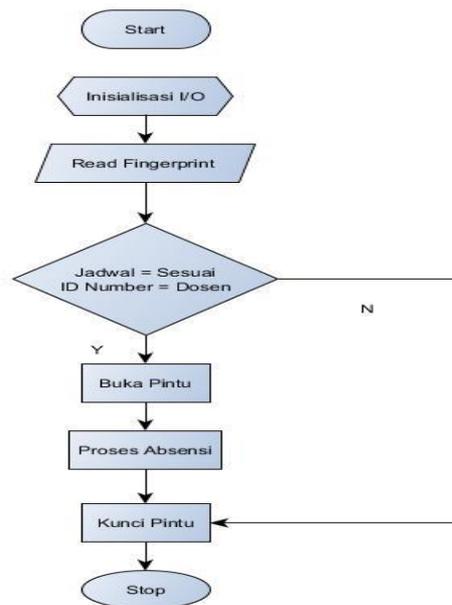
Setelah sensor siap untuk digunakan dengan memperhatikan indicator lampu hijau, maka *user* meletakkan jari pada permukaan sensor (pastikan jari yang diletakkan sama dengan jari di saat registrasi) Citra Sidik jari yang diambil dibandingkan dengan basis data yang ada. Bila data pada proses verifikasi sama dengan data yang ada pada basis data maka proses presensi akan dilanjutkan dengan menampilkan nomor user pada *LCD*. Namun bila data pada proses verifikasi tidak sama dengan data yang ada pada basis data maka dalam hal ini berarti sidik jari tidak ditemukan (tidak cocok dengan basis data).



Gambar 6. Flowchart Absensi

3. Perancangan Flowchart Akses Ruang Kelas

Ruangan kelas untuk proses perkuliahan dapat diakses apabila sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan sehingga tidak menghindari terjadinya bentrok ruang perkuliahan. Untuk dapat membuka ruangan kelas, hanya dapat dilakukan oleh dosen yang terjadwal mengajar pada ruangan tersebut sesuai dengan waktu perkuliahan yang telah ditetapkan. Apabila terjadi permasalahan dalam hal mengakses pintu ruangan keals, dapat menggunakan kata sandi untuk membuka dalam keadaan darurat. Berikut flowchart untuk mengakses ruangan perkuliahan.



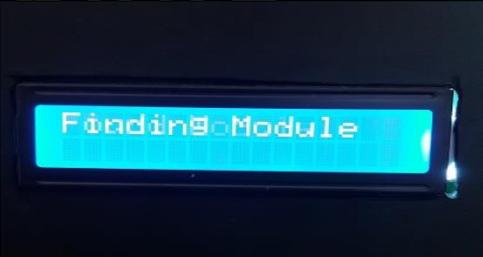
Gambar 7. Flowchart Akses Ruang Kelas

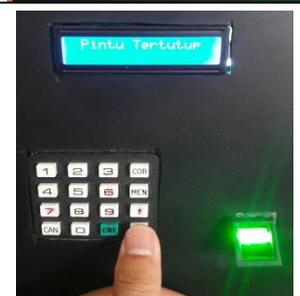
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem secara keseluruhan memiliki tujuan untuk mengetahui apakah perangkat keras serta program berjalan dengan sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah sistem berjalan sesuai dengan perancangan dan sebagai indikator apakah penelitian ini berhasil. Pengujian ini dilakukan pada system keseluruhan alat yakni mulai dari *power supply*, *Arduino Mega 2560*, *fingerprint*, *pushbutton*, *keypad*, *mikro SD*, *RTC DS1307* dan *LCD*.

Terlebih dahulu adaptor alat dihubungkan dengan sumber PLN 220VAC lalu pindahkan posisi saklar yang berada di posisi 0 atau OFF ke posisi 1 atau ON, ketika alat sudah siap beroperasi maka alat akan menampilkan nama alat, nama penulis, dan waktu ketika alat dihidupkan setelah itu tekan tombol Enroll untuk meregistrasi pengguna kemudian pilih nomor ID dengan menekan tombol UP dan DOWN, kemudian tekan OK makasidik jari pengguna akan didaftarkan dengan no ID yang telah dipilih. Selanjutnya alat siap digunakan untuk proses absensi dan membuka pintu.

Tabel 1. Hasil pengujian alat secara keseluruhan

<p>Alat saat pertama kali dihidupkan</p>			
<p>LCD menampilkan nama mahasiswa</p>			
<p>Prose pencarian modul <i>fingerprint</i></p>			
<p>Modul <i>fingerprint</i> ditemukan</p>			
<p>Sistem siap untuk memulai</p>			
<p>Pemilihan nomor list identitas</p>			

<p>Perintah untuk memasukan jari</p>			
<p>Jari terdeteksi dan saat verifikasi, tekan jari sekali lagi</p>			
<p>Saat melakukan proses membuka pintu dan pengambilan resensi tidak pada jam perkuliahan yang ditentukan</p>			
<p>Saat melakukan proses pengambilan resensi pada jam perkuliahan yang telah ditentukan</p>			
<p>Saat membuka pintu pada keadaan darurat melalui tombol exit dengan memasukan PIN yang telah ditentukan</p>			
<p>Pintu terbuka</p>			
<p>Pintu tertutup dengan menekan tombol arah bawah (↓) pada keypad</p>			

Berdasarkan hasil pengujian sistem keseluruhan diatas, kita dapat melihat kondisi tiap - tiap komponen di tiap prosesnya bahwa tiap- tiap komponen pada tugas akhir ini telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap pengaman pintu menggunakan sensor fingerprint berbasis Arduino Mega2560 ini maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

1. Sistem pengaman pintu dengan menggunakan sensor fingerprint ini dapat bekerja sebagai pengganti sistem pembuka dan pengunci pintu serta absensi konvensional.
2. Proses pembuka pintu dan absensi hanya dapat dilakukan setelah pengguna melakukan proses registrasi.
3. Alat ini menggunakan sensor fingerprint sebagai media pembaca sidik jari, LCD sebagai penampil informasi dan Selenoid door lock sebagai penggerak untuk membuka dan mengunci pintu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputra, Subandi (2018). "*Rancang Bangun Mesin Absensi Elektronik Berbasis Mikrokontroler ATmega 328*" Tugas Akhir jurusan Teknik Elektro Industri pada Universitas Negeri Padang.
- [2] Hidayat, Fitrah. 2019. "*Rancang Bangun VVVF Inverter # Fasa Untuk Operasi Motor Induksi Tiga Fasa dengan Antarmuka Komputer*". Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro pada Universitas Negeri Padang.
- [3] Mhd Iqbal, Juli Sardi. "*Pemograman Alat Penimbang dan Packing Beras Berbasis Mikrokontroler*". JTEV Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional Vol 5, No. 2, 2019.
- [4] Yalandra, Hengky (2019). "*Rancang Bangun Pengaman Pintu Personal Room menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino*". Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro pada Universitas Negeri Padang.
- [5] Rahman Jamal, Muhammad. (2015). "*Perancangan Dan Pembuatan Sistem Akuisisi Data Photovoltaic Thermal Dengan Menggunakan Bluetooth*". Tugas Akhir Teknik Elektro pada FT UNP Padang: tidak diterbitkan.
- [6] Zetri Buana, Oriza Candra. "*Sistem Pemantauan Tanaman Sayur dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino*". JTEV Jurnal Elektro dan Vokasional Vol V, no. 1, 2019.
- [7] Anggraini, Widya (2019). "*Rancang Bangun Konverter Buck Boost Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*". Tugas Akhir Teknik Elektro pada FT UNP.
- [8] Aswardi , Oriza Candra , Zul Saputra, "*Sistem Pemanas Logam dengan Induction Heater Berbasis Atmega32*". JTEV Jurnal Elektro dan Vokasional Vol 5, No 1.1 (2019)

BiodataPenulis

Randi Anggriawan, dilahirkan di Lubuk Sikaping, 09 Juli 1992. Menyelesaikan studi DIV Teknik Elektro Industri pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Oriza Candra, S.T, M.T, lahir di Padang, 11 November 1972. Memperoleh gelar Sarjana di Universitas Jenderal Achmad Yani, lulus tahun 1998, dan Magister di Universitas Gadjah Mada Lulus tahun 2005. Staf pengajar pada Jurusan Teknik Elektro FT UNP sejak tahun 1999 – sekarang.