

Perancangan Sistem Keamanan Ruang Akibat Kebocoran Gas Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Indra maidoni¹, Elfizon²

^{1,2}Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka air tawar, Padang, Indonesia

indramaidony@gmail.com¹, elfizon@ft.unp.ac.id²

Abstrak–The role of LPG gas at this time is very important for human life both in households and in industry. However, gas can have a negative impact, especially if it is not known that a leak has occurred from the LPG cylinder or storage area. For this reason, this final project aims to design a room security system due to gas leaks based on internet of things (IoT). where using the MQ-6 sensor and the MQ-2 sensor to detect gas or smoke then the system will automatically sterilize the room from the gas entering the room, the system is also equipped with a hydrant in case of fire and notifications connected to the network using the ESP8266 module which will send right data or notification to the whatsapp application if there is a gas leak to the owner of a room that is not in place so that the room owner knows that a gas leak has occurred.

Key words–arduino nano, MQ-6 sensor, MQ-2 sensor, 12 VDC water pump, ESP8266 module, lcd, 12 VDC dc fan

Abstrak–Peranan gas LPG pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri. Namun, gas dapat berdampak negatif, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas LPG (*liquefied Petroleum Gas*) tersebut. Untuk itu tugas akhir ini bertujuan untuk membuat perancangan sistem keamanan ruangan akibat kebocoran gas berbasis internet of things (IoT), dimana menggunakan sensor MQ-6 dan sensor MQ-2 untuk mendeksi gas ataupun asap kemudian secara otomatis sistem akan mensterilkan ruangan dari gas yang masuk keruangan tersebut, sistem juga dilengkapi dengan hidran apabila terjadi kebakaran dan notifikasi yang terhubung dengan jaringan menggunakan modul ESP8266 yang akan mengirim kan data atau notifikasi ke aplikasi whatsapp apabila terjadi kebocoran gas ke pemilik ruangan yang tidak ada ditempat sehingga pemilik ruangan tau telah terjadi kebocoran gas.

Kata kunci–arduino nano, sensor MQ-6, sensor MQ-2, pompa air 12 VDC, modul ESP8266, lcd, kipas dc 12 VDC

I. PENDAHULUAN

Peranan gas LPG pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri. Namun, gas dapat berdampak negatif, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas LPG tersebut. Penyebab dari bocor tabung gas ini bisa terjadi karena kebocoran pada selang, tabung atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik dan tabung gas yang didistribusikan memang kualitasnya kurang baik atau rusak fisik.

Keamanan adalah salah satu aspek penting dalam sebuah sistem ataupun lingkungan, baik lingkungan perumahan, perkantoran, kampus, tempat wisata pedesaan ataupun perkotaan, pusat perbelanjaan ataupun tempat-tempat lain terutama tempat-tempat yang rawan terjadi kebakaran. Kebakaran seringkali terjadi akibat kelalaian manusia yang disebabkan karena beberapa faktor seperti kebocoran tabung gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) berukuran kecil ataupun besar, akibat puntung rokok yang dibuang sembarangan, hubungan pendek arus listrik yang menimbulkan api dan merambat kebagian lainya. Kebakaran tentunya merugikan banyak pihak baik moril maupun materil, dan tidak sedikit juga menimbulkan kematian.

Kita dapat mengurangi terjadinya kebakaran tersebut, salah satunya dengan merancang sistem keamanan ruangan akibat kebocoran gas dan pemberian hydrant yang berfungsi untuk memadamkan api apabila terjadi kebakaran akibat kebocoran gas LPG karena sangat banyak digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari mengolah makanan dan minuman. LPG saat ini bukan merupakan barang mewah yang hanya dimiliki oleh kalangan atas tetapi sampai pelosok desa pun saat ini telah beralih menggunakan gas LPG. Tidak jarang kita menemukan tabung gas yang bocor akhirnya meledak karena kurang paham dalam penggunaannya.

Alat yang akan dirancang adalah sebuah alat yang efisien dan terjangkau untuk mencegah sebuah kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran dengan cara membuat sistem keamanan ruangan akibat kebocoran gas LPG. Sistem pendeteksi adalah sebuah sistem keamanan terintegrasi secara otomatis. Memberikan informasi keadaan dari suatu peristiwa atau kondisi yang dapat diaplikasikan pada perumahan, perkantoran, kampus atau instansi yang membutuhkan.

Salah satu solusi dari penelitian ini adalah pemilik rumah atau bangunan dapat mengetahui bahwa telah terjadi kebocoran dirumah atau di ruangan mereka dan dapat mengambil mengirim perintah pencegahan untuk membuka jendela diruangan tersebut secara

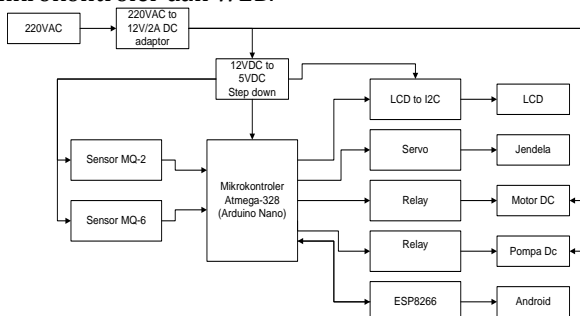
otomatis agar gas yang memenuhi ruangan tersebut dapat keluar dari ruangan tersebut, dan menyiramkan air apa bila sensor mendeteksi asap yg tandanya telah terjadi kebakaran jadi kemungkinan terburuk dari kebocoran gas tersebut bisa diminimalisir sampai penghuni rumah datang.

II. METODE

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah membuat perancangan sistem kebocoran gas dalam ruangan berbasis *Internt Of things* (Iot)

A. Blok Diagram

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mempermudah dalam pembuatan alat. Bagian *hardware* meliputi rangkaian *power supply* 12 V, Modul ESP8266, Modul Mikrokontroler Arduino Nano, Sensor asap dan gas MQ2 dan MQ6, Fan DC, Servo, Relay, dan Pompa DC. Sedangkan bagian *software* berkaitan dengan Arduino IDE dan PHP yaitu bahasa C yang akan di *download*-kan ke mikrokontroler dan *WEB*.



Gambar 1 : Blok Diagram

Prinsip Kerja Alat

Alat ini akan bekerja secara otomatis dalam mendeteksi kebocoran gas ataupun asap ketika terjadi kebakaran di rumah. Sensor mq2 dan mq6 secara *realtime* mendeteksi gas dan asap disekitarnya. Data-data sensor ini kemudian diolah di mikrokontroller untuk di analisa apakah besarnya gas yang terdeteksi masih dibawah ambang batas (*threshold*) atau tidak. Ketika sensor mq2 dan mq6 mendeteksi adanya gas, maka secara otomatis servo akan membuka pintu jendela, kontak relay akan terhubung untuk mengaktifkan fan dc. Dengan demikian gas yang terdeteksi akan dibuang oleh fan DC melalui jendela yang telah dibuka oleh servo. Bersamaan dengan hal ini ESP8266 akan mengirimkan informasi tersebut ke *smartphone* pengguna melalui aplikasi *mesanger* yaitu WhatsApp. Dengan demikian pengguna bisa mengetahui potensi kebakaran yang akan terjadi dirumahnya, walaupun dari tempat yang berjauhan.

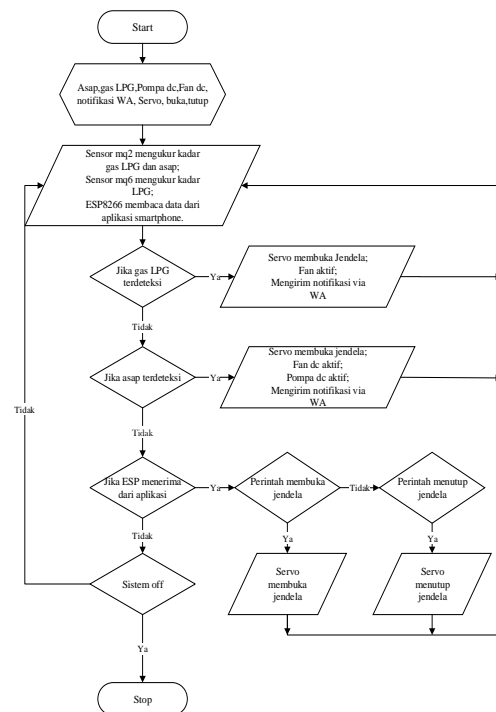
Ketika sensor MQ2 mendeteksi adanya asap, maka secara otomatis kontak relay akan terhubung untuk mengaktifkan pompa DC untuk memompa air dari dalam tabung untuk disiramkan ke sumber api agar sumber api

bisa dipadankan. Bersamaan dengan hal ini ESP8266 akan mengirimkan informasi tersebut ke *smartphone* pengguna melalui aplikasi *mesanger* yaitu WhatsApp. Dengan demikian pengguna bisa mengetahui potensi kebakaran yang akan terjadi dirumahnya, walaupun dari tempat yang berjauhan.

Disamping itu pada *smartphone* pengguna akan dibuatkan aplikasi yang akan menghubungkan antara *smartphone* pengguna dengan alat ini agar bisa dikontrol dan dimonitoring dari jarak jauh seperti membuka dan menutup pintu jendela ataupun dalam hal memantau nilai-nilai sensor gas dan asap dari jarak jauh.

B. Flowchart Program

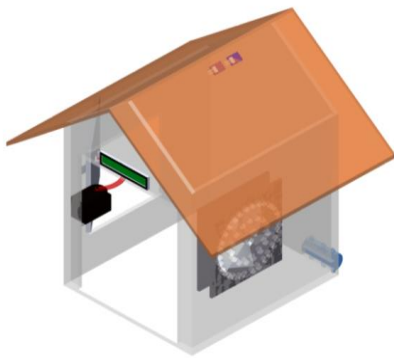
Prinsip kerja dari alat ini dijelaskan melalui suatu gambar atau bagan yang menunjukkan langkah atau urutan suatu program



Gambar 2 : Flowchart

C. Perancangan Hardware

Perancangan mekanik merupakan suatu proses atau tahapan dalam pembuatan tugas akhir ini. Perancangan ini bertujuan mengurangi kesalahan serta agar memudahkan dalam membuat alat sehingga mendapatkan hasil yang maksimal



Gambar 3 : Perancangan mekanik

Aplikasi *smartphone* dibuat dengan menggunakan aplikasi App Inventor dihalaman web ai2.appinventor.mit.edu. Berikut adalah desain aplikasi *smartphone* yang akan digunakan untuk mengontrol alat ini.



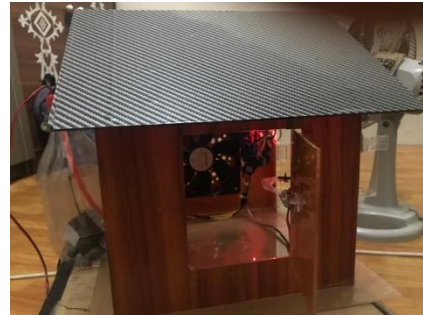
Gambar 4 : Desain Aplikasi Smartphone

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat mekanik sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dibuatnya inkubator. Perangkat mekanik yang sesuai akan mendukung *hardware* dan *software* sehingga sistem sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini, yang dimaksud dengan perangkat mekanik yaitu adalah perangkat prototype ruangan. Adapun bentuk prototype ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 5 : Prototype dari depan



Gambar 6 : prototype dari samping

Hasil Pengujian *Hardware*

Pengujian sensor MQ-6

Ledakan Gas pada kandungan 1.8% — 10% termasuk kategori sempurna sehingga sangat dahsyat daya hancurnya berlangsung secara berantai, kekuatannya tergantung dari jumlah campuran yang meledak. Pada saat meledak seluruh oksigen yang ada didaerah itu akan terpakai habis dan menjadi hampa udara, sehingga jika ada orang didaerah sekitarnya disamping mendapat luka bakar juga akan kesulitan bernafas. Bangunan sekitarnya akan porak poranda dilanda oleh udara yang bolak balik. Gas yang meledak pada kandungan 1.8% s/d 10% ini hakekatnya tidak diikuti oleh kebakaran.

Tabel 1 standar dan pembagi PPM

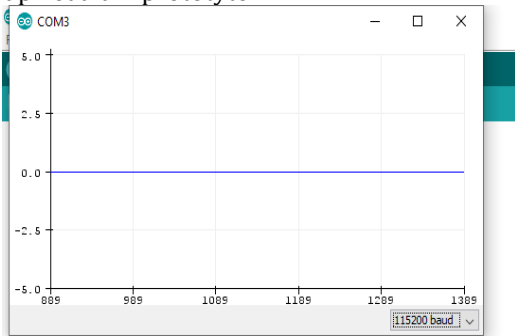
PPM	PEMBAGI	HASIL	PROSENTA SE (%)
1	1/1.000.000	0.00000 1	0.0001
10	10/1.000.000	0.00001	0.001
100	100/1.000.000	0.0001	0.01
1000	1.000/1.000.000	0.001	0.1
10.000	10.000/1.000.000	0.01	1.0
100.000	100.000/1.000.000	0.1	10
1.000.000	1.000.000/1.000.000	1	100

Tabel 2 pengujian MQ-6

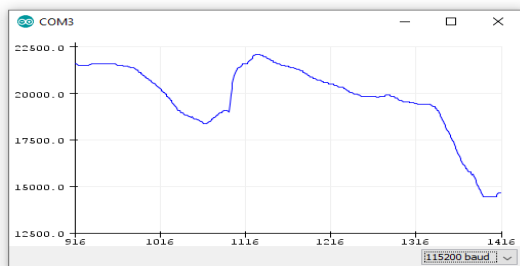
PPM STANDART	PPM UJI	WAKTU MENSTERILKAN PROTOTYPE
18.000/1.8%	22.000/2.2%	10-30 detik
18.000/1.8%	21.000/2.1%	10-30 detik
18.000/1.8%	19.000/1.9%	10-30 detik

Dari table pengujian diatas dapat dilihat hasil dari pengujian sensor MQ-6, dimana alat diseting dengan PPM standar yaitu 18.000 ppm yang sama dengan 1.8%. lalu prototype disemprotkan gas untuk menguji sensor bekerja atau tidak, lalu didapat hasil pengujian pertama dengan hasil 22.000/2.2% ppm, pengujian kedua 21.000/2.1% ppm dan pengujian ketiga 19.000/1.9%

ppm dimana pada pengujian tersebut gas yang terdeteksi melebihi ppm standar yang artinya secara otomatis sistem aktif untuk mensterilkan prototype dari gas tersebut. Waktu yang diperlukan oleh sistem untuk mensterilkan rata-rata adalah sekitar 10-30 detik. Dan pada gambar grafik dibawah dapat kita liat bagaimana sistem sedang diuji dengan menyemprot gas secara bertahap kedalam prototype.



Gambar 7 : Grafik sebelum pengujian MQ-6



Gambar 8 : Grafik saat pengujian MQ-6

a. Pengujian sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 dilakukan dengan cara membakar selembar tisu untuk mengasilkan asap dan melihat response sensor terhadap asap, dimana disini MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi asap maka dari itu MQ-2 diprogram untuk mendeteksi PPM lebih rendah dimana PPM standar nya adalah sebesar 4000/0.4% PPM yang berarti apabila sensor mendeteksi 0,4% maka sistem akan berjalan . semua sistem pada alat akan berjalan dimana jendela, kipas DC dan pompa akan hidup secara bersamaan untuk mengeluarkan asap dan mematikan api yang menimbulkan asap.

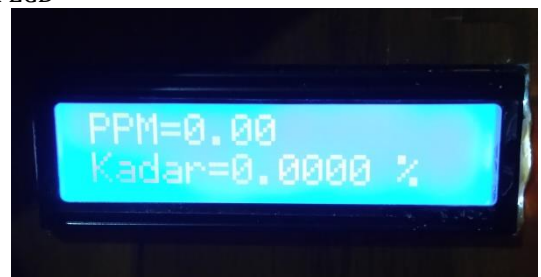
Tabel 3 pengujian MQ-2

PPM STANDART	PPM UJI	WAKTU MENSTERILKAN PROTOTYPE
4.000/0.4%	5.000/0.5%	5-20 detik
4.000/0.4%	4.000/0.4%	5-20 detik
4.000/0.4%	6.000/0.6%	5-20 detik

b. Pengujian modul ESP8266

Modul ESP8266 pada alat berfungsi sebagai modul Wi-Fi dan pengolahan data input dari sensor sehingga menghasilkan output yang diinginkan. Pada modul ESP8266 ini pemograman yang dibuat

menggunakan software Arduino IDE. Sama halnya dengan menggunakan mikrokontroler Arduino, modul ESP8266 ini juga memerlukan library manager sendiri agar bisa digunakan atau diprogram. Pengukuran pada modul ESP8266 ini bertujuan untuk mengetahui berapa tegangan sumber daya untuk modul ESP8266, sumber daya modul ESP8266 5 Volt DC sedangkan saat pengukuran menggunakan multimeter mendapatkan hasil tegangan sebesar 4,9 Volt. dari pengukuran yang telah dilakukan hasil pengukuran sudah mendekati dengan sumber tegangan modul ESP8266. Pengujian selanjutnya yaitu pengujian konektivitas internet bertujuan untuk memastikan bahwa modul ESP8266 bekerja dengan baik. Pengujian yang pertama dilakukan adalah memeriksa apakah modul ESP8266 dapat terkoneksi dengan jaringan Wi-Fi atau access point yang menyediakan jaringan internet. Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan ESP8266 dengan power supply 5V dan menunggu sampai terhubung dengan access point atau Wi-Fi yang telah disetting pada program sebelumnya. Untuk melihat terhubungnya modul ESP8266 dengan jaringan internet dapat dilihat pada tampilan LCD



Gambar 9 : Gambar lcd terhubung jaringan

Hasil Pengujian Software

Tabel 4 waktu tempuh data kepada aplikasi android

Waktu uji alat	Waktu pada aplikasi	Selisih waktu
00.41.00	00.41.22	22 detik
01.00.00	01.10.23	23 detik
02.05.00	02.05.15	15 detik
02.18.00	02.18.21	21 detik
02.45.00	02.45.20	20 detik
07.38.00	07.38.21	21 detik
10.50.00	10.50.14	14 detik
12.15.00	12.15.27	27 detik
12.40.00	12.40.24	24 detik
12.55.00	12.55.12	12 detik
Rata-rata selisih waktu		19.9 detik

Hasil pengujian waktu tempuh pengiriman whatsapp melalui chat-api dijelaskan dalam tabel sebagai berikut :
 Tabel 3.5 hasil pengujian pengiriman Whatsapp melalui Chat-Api

ID	Nama	No. WA	Status	Waktu
24	Marta Zuriadi	6281372267162	Terkirim	5 Sekon
26	Indra maidoni	6282169073657	Terkirim	3 Sekon
29	Aulia Novira	6282386607513	Terkirim	8 Sekon
31	Afis resa	6289637380232	Terkirim	6 Sekon
32	Wahyu darmawan	6285374713378	Terkirim	7 Sekon
33	Keke wahyuni	6282180880307	Terkirim	5 Sekon
Rata-rata				5,67 Sekon

Berdasarkan table di atas aplikasi notifikasi messenger dimana pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa nomor dengan bergantian untuk mengetahui seberapa efektif pengiriman notifikasi melalui aplikasi whatsapp dan untuk mengetahui berapa lama rata-rata waktu sistem mengirim notifikasi ke aplikasi Whatsapp .

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *hardware* dan *software* pada Perancangan Sistem Keamanan Ruang Akibat Kebocoran Gas Berbasis *internet of things* (IoT) maka dapat disimpulkan bahwa perancangan Sistem Keamanan Ruang Akibat Kebocoran Gas Berbasis *internet of things* (IoT) dirancang menggunakan sensor gas MQ-2 dan MQ-6 sebagai pendeteksi gas yang bocor memenuhi ruangan tersebut dan dapat dilihat dari monitoring melalui LCD dan aplikasi smartphome. Sistem keamanan ruangan ini diuji dengan menyemprotkan gas kedalam prototype dan membakar tisu sehingga sensor dapat mendeteksi gas dan asap sehingga jendela terbuka , fan dan pompa hidup apa bila kedua sensor atau salah satu mendeteksi gas atau asap. Respon dari alat ini untuk mengirimkan data ke android saat terjadinya kebocoran tidak terlalu lama setelah terjadinya kebocoran sehingga pemilik ruangan dapat segera mengetahui telah terjadinya kebocoran gas diruangan tersebut. Kelebihan alat ini dari alat yang sebelumnya adalah notifikasi yang diberikan melalui whattshap yang dimana aplikasi ini adalah aplikasi yang bnya digunakan sekarang dan kelebihan yang lain dari alat ini adalah bisa mengontrol secara manual untuk mengaktifkan sistem walaupun tidak terjadi kebocoran diruangan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Unknown, "Mengenal Arduino Nano ~ Cyber-Code Media," 2016. [Online]. Available: <http://family-cybercode.blogspot.com/2016/01/mengenal-arduino-nano.html>. [Accessed: 30-Dec-2019].
- [2] F. S. Agung, M. Farhan, Rachmansyah, and E. P. Widiyanto, "Sistem Deteksi Asap Rokok Pada Ruang Bebas Asap Rokok Dengan Keluaran Suara," *AMIK GI MDP*, 2016.
- [3] Baskara, "MQ 6 Sensor LPG, ISO-Butane, Propane," 2013.
- [4] M. Servo, "Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2sx Untuk Mengembangkan Sistem Robotika," pp. 47–54.
- [5] A. Andrizar and D. Yendri, "Pengendali Pompa Pengisi Galon Air Berbasis Sensor Waterflow Dan Mini PC," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 1, no. 2, p. 106, 2017.
- [6] R. L. Kahimpong, M. Umboh, and B. Maluegha, "Otomatis Berbasis Arduino Uno Atmega328," *J. Online Tek. Mesin*, vol. 6, pp. 69–81, 2013.
- [7] T. Indriyani and M. Ruswiansari, "Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis Internet Of Things (IoT)," *J. Tek. Inform.*, pp. 41–48, 2017.
- [8] D. Nataliana, I. Syamsu, And G. Giantara, "Sistem Monitoring Parkir Mobil menggunakan Sensor Infrared berbasis RASPBERRY PI," *J. Elkomika*, vol. 2, no. 1, pp. 68–84, 2017.
- [9] H. N. Lengkong, A. A. E. Sinsuw, and A. S. M. Lumenta, "Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps," pp. 18–25, 2015.
- [10] Herpa, Andre Perioza. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kadar Gas dan Kontrol Jendela Untuk Pengendali Kadar Udara dalam Ruang Berbasis Web. Bandar Lampung: Universitas Lampung. 2019.

Biodata Penulis

Indra Maidoni, lahir di Pasar Ahad, 7 Mei 1998. Menyelesaikan studi DIV Teknik Elektro Industri pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Elfizon, M.Pd.T lahir di Lima Puluh Kota , 25 Agustus 1985. Menyelesaikan studi S1 di Universitas Negeri Padang tahun. Pendidikan S2 di Universitas Negeri Padang tahun. Saat ini terdaftar sebagai dosen pengajar pada jurusan teknik elektro Universitas Negeri Padang.