

PERANCANGAN SISTEM PARKIR *QR CODE* MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO BERBASIS ANDROID

Indra Griha Tofik Isa

Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Sukabumi
Jl R. Syamsudin, SH. No. 50 Kota Sukabumi Jawa Barat 43113
Email : igtiku@gmail.com

Abstrak

Saat ini sistem parkir sudah mengalami perkembangan yang cukup pesat seiring dengan tingkatan pengamanan bagi kendaraan. Penggunaan sistem parkir manual sudah mulai tergeser dengan sistem parkir otomatis yang terintegrasi dengan basis data sebagai bagian dari keamanan sistem parkir tersebut. *Quick Response Code* atau lebih dikenal dengan *QR Code* merupakan pengembangan dari *bar code* yang mulanya digunakan untuk tujuan komersial, seiring dengan perkembangannya *QR Code* digunakan untuk kepentingan umum. Sehingga dalam penelitian ini *QR Code* digunakan sebagai ID bagi pelanggan parkir yang menggantikan kartu parkir manual

Pendataan parkir dimulai dengan pemindaian *QR Code* pelanggan parkir yang disesuaikan dengan database pelanggan parkir melalui kamera. Dalam aplikasi parkir yang diinstal dalam handphone, pelanggan parkir dapat mengetahui jam parkir masuk, jam parkir keluar dan durasi parkir. Mikrokontroler Arduino digunakan sebagai pengendali palang pintu setelah proses pemindaian *QR Code* berhasil, dengan mengombinasikan sensor HC-SR04 sebagai pengendali palang pintu tertutup otomatis

Sehingga dengan adanya sistem parkir yang terintegrasi dengan database dan dapat diakses langsung melalui *smartphone* dapat memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pelanggan parkir

Kata kunci: Sistem Parkir, *QR Code*, Android, Arduino

1. Pendahuluan

Keamanan tempat parkir merupakan hal yang utama bagi pengendara kendaraan bermotor. Perlahan sistem parkir manual mulai tergeser seiring dengan perkembangan teknologi. Berbagai pengembangan sistem parkir telah dilakukan guna meminimalisir tingkat kriminalitas yang terjadi, salah satunya dengan pemanfaatan/penerapan Teknologi Informasi seperti kartu RFID, sensor inframerah, LED, dan sebagainya.

Pemanfaatan *QR Code* yang merupakan pengembangan dari *barcode* tidak hanya digunakan untuk aspek komersial saja, namun telah banyak digunakan secara luas, kaitannya dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat sebuah perancangan konsep sistem parkir yang

memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengendara motor dengan berbasis Android yang dapat diakses langsung melalui *smartphone* Android. Dalam perancangannya, aplikasi berbasis android yang diinstal di *smartphone* pengendara berisikan *QR Code* yang menjadi inputan saat pengendara parkir.

1.1. *QR Code*

QR Code merupakan singkatan dari *Quick Response Code*, atau dapat diterjemahkan menjadi kode respon cepat. *QR Code* dikembangkan oleh Denso Corporation, sebuah perusahaan Jepang yang banyak bergerak di bidang otomotif [1]. *QR Code* ini dipublikasikan pada tahun 1994 dengan tujuan untuk pelacakan kendaraan di bagian manufaktur dengan cepat dan mendapatkan respon dengan cepat pula.



Gambar 1. *QR code*

Seiring berkembangnya *QR Code*, semakin banyak penelitian yang dilakukan mengenai kode simbol ini. Berbagai penelitian terus dilakukan, baik untuk menambah jumlah data yang dapat disimpan dalam *QR Code*, menambah resistensi terhadap kerusakan, dan lain-lain. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya[2] :

1. Pembuatan aplikasi pembacaan *QR Code*
2. *QR Code* untuk tandatangan digital
3. *QR Code* untuk autentikasi *novel user*
4. *QR Code* untuk edukasi

Contoh dari penerapan *QR Code* dalam dunia bisnis dan industri dapat ditemui di Australia, China, Hongkong, Jepang, Korea, Singapura, dan Taiwan [3], antara lain:

1. *Blood test process management* di Australia
2. *LPG cylinder bottle management* di Australia
3. Sertifikasi perhiasan di China
4. *Bus commuters pass issuing system* di Jepang
5. Kontrol tingkat kesegaran sushi di Jepang

1.2. Android

Aplikasi *mobile* yang digunakan adalah berbasis Android. Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh

seperti telepon pintar dan komputer tablet [4]. Antarmuka pengguna Android didasarkan pada manipulasi langsung, menggunakan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan di dunia nyata, seperti menggesek, mengetuk, mencubit, dan membalikan cubitan. Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya dibawah lisensi Apache. [5]

Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Juga, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (*apps*) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman java.

1.3. Mikrokontroler Arduino Uno R3

Perangkat mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino yang merupakan nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan Smart Project. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi [6]. Tipe Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno R3 dengan beberapa pin di dalamnya yang terdiri dari 14 pin digital dan 6 pin analog serta menggunakan ATmega 328 sebagai IC mikrokontrolernya, berikut penjelasan dari pin-pin tersebut:

Tabel 1. Penjelasan pin Arduino Uno

No	Nama Pin	Penjelasan
1	Pin 0 – Pin 13	Pin Digital : Pin yang digunakan untuk mengirim isyarat digital, dinyatakan dengan 1 (ada tegangan 5V / HIGH) dan 0 (tidak ada tegangan atau artinya 0 V/ LOW). Beberapa pin digital digunakan untuk keluaran analog yang diberikan tanda ~, yang disebut dengan pin PWM yakni pin 2, 5, 6, 9, 10, dan 11.
2	Pin A0 – Pin A5	Pin Analog : Pin yang digunakan untuk menerima sinyal analog, dengan tegangan berkisar antara 0 – 5V.
3	Pin POWER	Pin yang digunakan sebagai sumber tegangan 5V dan 3,3 V. Vin kependekan dari <i>Voltage in</i> merupakan pin yang memberikan tegangan sama dengan tegangan luar yang diberikan papan arduino

Mikrokontroler Arduino dikombinasikan dengan beberapa perangkat untuk membuat sebuah *prototype* palang pintu, yakni motor servo DC sebagai penggerak

palang pintu dan sensor infrared HCSR04 sebagai *pentrigger* untuk menutup palang pintu secara otomatis.

1.4. Motor Servo DC

“DC Servo Motor become an important device in wide range of industrial applications that require high dynamics on position control such as numerically controlled machinery, robotics, automation and other mechanism where the starting and stopping functions are quickly and accurately”[7]

Dari kutipan di atas dapat diketahui bahwa banyak penerapan dari penggunaan motor servo, khususnya dalam bidang aplikasi industri dimana membutuhkan ketepatan kontrol posisi yang dinamis, seperti pengontrolan mesin secara numerik, robotika, otomatisasi, dan perangkat lain yang memiliki cara kerja memulai dan menghentikan perangkat secara cepat dan akurat.

Motor servo merupakan motor yang diatur dan dikontrol menggunakan pulsa. Motor ini terdiri dari 2 jenis yaitu motor servo standar dan motor servo continuous. Motor servo standar hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan- tengah – kiri adalah 180°. Sedangkan motor servo continuous merupakan motor servo yang bagian *feedback*-nya dilepas sehingga motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan defleksi sudut putar hingga mencapai sudut 360° (dapat berputar secara kontinyu) [8]

1.5. Sensor HC-SR04

HC-SR04 adalah modul sensor *ultrasonic* yang didesain untuk ditanam dalam sebuah proyek. Jangkauan sensor *ultrasonic* antara 2 cm – 400 cm [9]. HC-SR04 memiliki kriteria pin sebagai berikut [10]:

Tabel 2. Penjelasan pin sensor HC-SR04

No	Nama Pin	Penjelasan
1	VCC	Pin sumber tegangan positif 5V
2	Trig	<i>Trigger/</i> Penyulut. Digunakan untuk membangkitkan sinyal <i>ultrasonic</i>
3	Echo	<i>Reveiver/</i> Indikator. Digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan <i>ultrasonic</i>
4	GND	<i>Ground /</i> 0V

1.6. Hasil Penelitian Terkait

Beberapa hasil penelitian sebelumnya terkait penelitian ini antara lain :

- a. *IoT Based Airport Parking System* [11]

Dalam penelitian ini membahas mengenai perancangan sistem parkir yang terdapat dalam sebuah bandara, dengan menggunakan *QR Code* sebagai media inputannya dan berbasis web.

Tujuan dari penelitian tersebut adalah mempermudah *user* dalam melakukan transaksi parkir dengan menggunakan *QR Code*

b. Implementasi Sistem Perparkiran Otomatis dengan Menentukan Posisi Parkir Berbasis RFID [12]

Pembahasan dalam penelitian ini adalah perancangan sistem parkir dengan menggunakan kartu RFID, dimana *user* terlebih dahulu memiliki hak akses berupa kartu RFID. Komponen input terdiri dari RFID, Numpad dan Sensor LDR dan LED, sedangkan komponen output dalam sistem tersebut terdiri dari Servo, Display dan *Camera File*.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan model sistem perparkiran dengan fasilitas pemilihan area parkir menggunakan teknologi RFID

c. Perancangan Sistem Parkir dengan Kartu Barcode berbasis Mikrokontroler Atmega 16 [13]

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Atmega 16 sebagai pengendalinya dengan kombinasi *image processing* dan teknologi *barcode* yang dapat memudahkan dalam pembacaan plat nomor untuk dikonversi kedalam *image barcode*.

Dalam simulasi sistem parkirnya digunakan 2 motor servo sebagai pintu gerbang, mikrokontroler sebagai pengendali pintu dan pengolah data, usb to ttl untuk komunikasi antara mikrokontroler dan komputer. Dari hasil pengujian sistem pembacaan plat nomor kendaraan yang telah dibuat secara garis besar dapat terdeteksi dan menampilkan hasil karakter berupa nomor plat yang kemudian akan menampilkan ID *barcode*. Pengolahan gambar plat dan hasil pembuatan ID *barcode* kemudian dicetak sebagai kartu parkir

Dalam penelitian ini perancangan sistem berbasis Android sebagai antarmuka *user* dalam memberikan inputan *QR Code* pada *image scanner*, berupa kamera. Data parkir tersebut terekam dalam database, kemudian menjadi *trigger* untuk menggerakkan palang pintu dengan menggunakan mikrokontroler Arduino dan motor servo sebagai output.

2. Pembahasan

Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

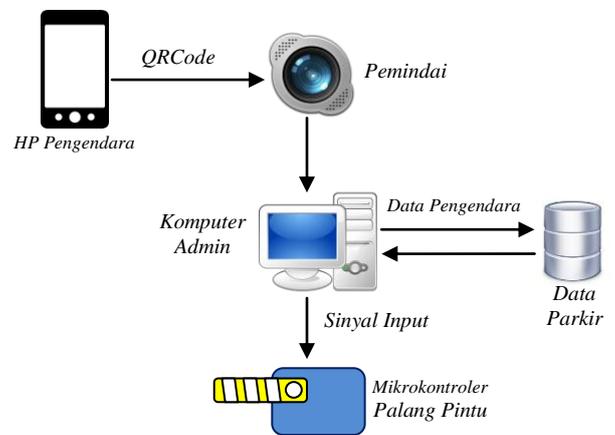
Dalam perancangan sistem parkir menggunakan beberapa perangkat lunak dalam pengembangannya, antara lain:

1. IDE Arduino
2. Eclipse
3. Android SDK
4. Android Emulator
5. Dreamweaver
6. XAMPP

Adapun perangkat keras mikrokontroler yang digunakan adalah :

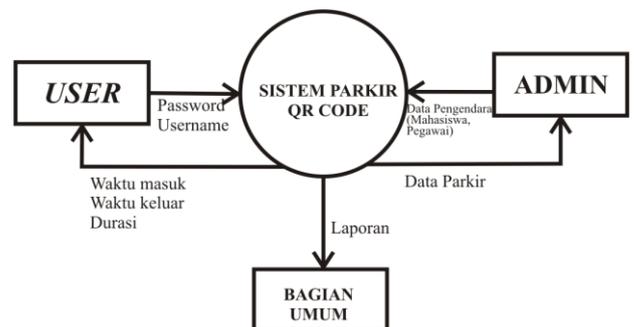
1. Arduino Uno R3
2. Sensor HC-SR04
3. Motor Servo

Perancangan sistem yang diusulkan dimana pengendara yang sudah menginstal aplikasi parkir di HP, menunjukkan QRCode pada aplikasi tersebut untuk dipindai oleh kamera. QRCode yang terdapat dalam kamera pengendara merupakan representasi dari NIM (Nomor Induk Karyawan) atau NIK (Nomor Induk Karyawan). Lalu komputer membaca QRCode sebagai inputan NIM/NIK tersebut untuk selanjutnya disimpan dalam data parkir, dan memberikan sinyal inputan pada mikrokontroler palang pintu sehingga palang pintu dapat terbuka. Gambar 2 menunjukkan *workflow* dari perancangan sistem parkir yang diusulkan.



Gambar 2. Workflow Sistem Parkir

Diagram konteks pada perancangan sistem parkir terdiri atas 3 entitas, yakni Admin, user / pengendara dan bagian umum.



Gambar 3. Rancangan diagram konteks sistem parkir QR Code

Ketiga entitas tersebut memiliki kaitan langsung dengan sistem, user menerima data waktu masuk, waktu keluar dan durasi. Sedangkan Admin menginput data siswa dan menerima data parkir, yang mencakup keseluruhan user yang sedang parkir. Bagian umum hanya menerima

laporan parkir, baik dalam bentuk harian dan rekapitulasi mingguan/bulanan

Adapun perancangan tabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Data Parkir

No	Nama Field	Tipe Data	Length
1	Kode Parkir*	Varchar	5
2	NIM/NIK**	Varchar	16
3	Waktu Masuk	Date/Time	
4	Waktu Sekarang	Date/Time	
5	Waktu Keluar	Date/Time	
6	Durasi Parkir	Date/Time	

Tabel 4. Tabel Pengendara

No	Nama Field	Tipe Data	Length
1	NIM/NIK*	Varchar	16
2	Nama Pengendara	Varchar	20
3	Status	Varchar	10
4	Alamat	Varchar	30
5	No Telepon	Varchar	13
6	QRCode	Blob	
7	Jurusan	Varchar	
8	Semester	integer	2

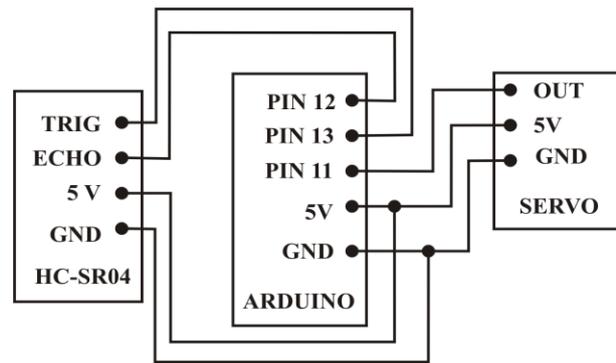
Tabel 5. Tabel Login Admin

No	Nama Field	Tipe Data	Length
1	Username	Varchar	10
2	Password	Varchar	6
3	Nama Admin	Varchar	20
4	No Telepon	Varchar	13

Tabel 6. Tabel Login User

No	Nama Field	Tipe Data	Length
1	Username	Varchar	10
2	Password	Varchar	6

Blok rangkaian mikrokontroler Arduino, jika QRCode dapat terpindai dan sesuai dengan yang terdapat dalam database, maka komputer akan memberikan sinyal output untuk diterima oleh Arduino dan menggerakkan motor servo, sehingga palang pintu dapat terbuka, sensor HC-SR04 menerima sinyal objek (pengendara), jika pengendara melewati dan menjauhi sensor HC-SR04 maka akan memberikan inputan kepada mikrokontroler Arduino untuk menutup kembali palang pintu motor servo. Blok rangkaian dapat terlihat pada gambar 4 di bawah ini :



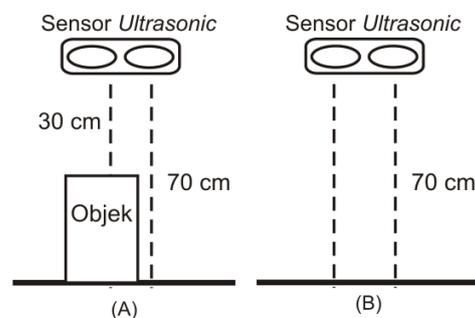
Gambar 4. Blok Rangkaian Mikrokontroler Arduino

Pengujian jarak sensitifitas sensor *ultrasonic* dilakukan dengan menempatkan objek pada jarak tertentu dalam kondisi motor servo pada keadaan terbuka (90°). sehingga dari pengujian tersebut dapat diketahui berapa jarak yang dibutuhkan ketika sensor kehilangan objek, yang artinya menjadi inputan palang pintu motor servo tertutup (dalam posisi 0°). Tabel 7 menunjukkan sensitifitas sensor untuk menggerakkan motor servo.

Tabel 7. Hasil pengujian sensitifitas jarak sensor HC-SR04

No	Jarak sensor dengan objek	Respon Motor Servo
1	30 cm	Diam
2	40 cm	Diam
3	50 cm	Diam
4	60 cm	Diam
5	70 cm	Bergerak ke posisi 0°

Jarak 70 cm merupakan jarak normal yang di-setting pada sensor ultrasonic, yang merupakan jarak terjauhnya. Hal ini artinya tidak ada objek pada jarak tersebut, atau objek menjauhi dari pancaran sinyal. Pada gambar 5 bagian (A) terdapat objek diletakkan dengan jarak 30 cm dari sensor ultrasonic, hal ini mengakibatkan motor servo tidak mengalami pergerakan atau dengan kata lain diam. Dan pada bagian (B), dimana tidak ada objek yang menghalangi, dengan kata lain jarak sensor ultrasonic dengan batas adalah 70 cm, maka memberi inputan pada motor servo untuk bergerak ke posisi 0°.



Gambar 5. Pengujian sensor ultrasonic (HCSR04)

Perancangan tampilan antarmuka pengguna untuk pengendara (*user*), dimana gambar 6 merupakan tampilan untuk menu *login* dan gambar 7 untuk menu utama *user*, terdapat beberapa *field* yang dimunculkan yakni Jam Masuk, Jam Keluar, Durasi dan Gambar QR Code :

Gambar 6. Rancangan Antarmuka Login User

Gambar 7. Rancangan Antarmuka Menu User

Berikutnya adalah rancangan tampilan antarmuka untuk administrator, gambar 8 merupakan menu *login* dengan inputan *username* dan *password* admin, dan gambar 9 merupakan rancangan tampilan antarmuka menu utama administrator. Di dalamnya terdapat jumlah data parkir yang berisi keterangan Kode Parkir, NIM/NIK, Nama, dan seterusnya.

Gambar 8. Rancangan Antarmuka Administrator Menu Login

No	Kode Parkir	NIM/NIK	Nama	Jam Masuk	...
1	xxx	xxx	xxx	xxx	
2	xxx	xxx	xxx	xxx	
3	xxx	xxx	xxx	xxx	
...

Gambar 8. Rancangan Antarmuka Administrator Menu Utama

3. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan perancangan sistem parkir QR Code ini maka dapat diambil kesimpulan;

1. Penggunaan QR Code tidak hanya dapat diterapkan untuk komersial saja, seperti perdagangan, industri dan sebagainya, namun dapat diterapkan dalam peparkiran, yang memudahkan pihak pengelola parkir dalam memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengendara yang memarkir kendaraannya.
2. QR Code dapat menjadi alternatif menggantikan sistem parkir manual dimana masih menggunakan nomor kartu yang diberikan oleh penjaga parkir, hal ini dapat menghemat waktu dan materi.

Untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian berikutnya, beberapa saran yang dapat diimplementasikan dalam penelitian ini, yaitu :perlu analisis lebih lanjut dan penambahan komponen relay dalam pengimplementasian rangkaian, khususnya bila dikoneksikan dengan listrik AC 220 V

Daftar Pustaka

- [1] M. Swapnil dan N. Wankhade, "Image Embedding in QR Code", *IJSR.Index Copernicus Value*, vol 4, pp 2077, April 2015
- [2] M. Nugraha. Pasca, R. Munir, "Pengembangan Aplikasi QR Code Generator dan QR Code Reader dari Data Berbentuk Image", in *Informatics National Conference.*, pp. 148-149, 2011.
- [3] Muhammad, H.T. Ciptaningtyas, B. Setiawan. "Perancangan dan Implementasi Perangkat Lunak untuk Identifikasi dan Manajemen Kendaraan di ITS pada Perangkat Bergerak dengan Teknologi QR Code", *Jurnal Teknik Pomits*, Vol. 2, no. 1, pp. 2, 2013
- [4] N. Safaat, *Aplikasi Berbasis Android*. Bandung: Penerbit Informatika, 2013
- [5] I.R. Setiawan, T.S. Gumelar, "Aplikasi Daya Dukung Dalam Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis Android", in *Proc. Sentra 2016.*, pp. V-91, September 2-3, 2016
- [6] A. Kadir, *From Zero to Hero – Arduino*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2015
- [7] A.M.A Haidar., C. Benachaiba., M.Zahir, "Software Interfacing of Servo Motor with Microcontroller", in *Journal Electrical System 9-1*, pp. 84, 2013
- [8] D. Setiawan., T. Syahputra., M. Iqbal, "Rancang Bangun Alat Pembuka dan Penutup Tong Sampah Otomatis berbasis Mikrokontroler", *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol1. 1, no. 1, pp. 59, 2014

- [9] M.Kaur and J.Pal. "Distance Measurement of Object by Ultrasonic Sensor HC-SR04". *Int'l Journal for Scientific Research & Development*, Vol.3, Issue 05, 2015
- [10]X. Chen and C. Wu, "Ultrasonic Measurement System with Infrared Communication Technology", *Journal of Computer*, Vol.06, No.11, November 2011
- [11]M.Suresh, P. S. Kumar and T.V.P Sundrajan, "IoT Based Airport Parking System", *2015 International Conference on Innovations in Information, Embedded and Communication Systems (ICIIECS)*, Coimbatore, 2015, pp 1-5
- [12]F.A Imbiri. N. Taryana. D. Nataliana, "Implementasi Sistem Perperkiran Otomatis dengan Menentukan Posisi Parkir Berbasis RFId", *Jurnal ELKOMNIKA*, Vol.4, No.1, Januari – Juni 2016, pp 31 – 46.
- [13]D. Mita dan D.A. Nugraha, "Perancangan Sistem Parkir dengan Kartu Barcode berbasis Mikrokontroler ATmega 16", Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, Malang, 2015

Biodata Penulis

Indra Griha Tofik Isa, memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST), Jurusan Teknik Informatika STT Pelita Bangsa Tangerang, lulus tahun 2011. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Sistem Informasi STMIK LIKMI, lulus tahun 2014. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Muhammadiyah Sukabumi (UMMI).