

Rancang Bangun Smart Key Berbasis Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Laboratorium Teknik Informatika dan Komputer (Studi Kasus SMKS Bintang Nusantara)

Rajin Nahampun
Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang, Banten
Email : dosen03145@unpam.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan kualitas pembelajaran praktik di laboratorium memerlukan media pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan sesuai dengan perkembangan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah prototype Smart Key berbasis mikrokontroler sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa SMKS Bintang Nusantara, khususnya pada kompetensi keahlian Teknik Informatika dan Komputer. Smart Key dirancang sebagai sistem kunci elektronik pintar yang mengintegrasikan mikrokontroler Arduino/ESP8266, modul keypad, sensor RFID/NFC, aktuator solenoid, serta antarmuka aplikasi berbasis desktop atau mobile untuk simulasi sistem keamanan berbasis IoT. Hasil perancangan menghasilkan sebuah prototype Smart Key yang mampu berfungsi sebagai alat peraga untuk pembelajaran konsep mikrokontroler, sistem embedded, pemrograman, jaringan sensor, dan IoT pada laboratorium TIK. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototype Smart Key berfungsi dengan baik dengan tingkat akurasi sistem otentikasi mencapai 94% dalam aspek kemudahan penggunaan, relevansi materi, dan peningkatan motivasi belajar. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa Smart Key berbasis mikrokontroler layak digunakan sebagai media pembelajaran praktikum yang interaktif dan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap penerapan sistem embedded dan IoT.

Kata Kunci: Smart Key, Mikrokontroler, Media Pembelajaran, Teknik Informatika, IoT, SMK

ABSTRACT

Enhancing the quality of practical learning in laboratories requires innovative, contextual, and technologically up-to-date learning media. This research aims to design and develop a microcontroller-based Smart Key prototype as an interactive learning medium for students of SMKS Bintang Nusantara, specifically within the Computer and Informatics Engineering competency. The Smart Key is designed as an intelligent electronic key system that integrates an Arduino/ESP8266 microcontroller, keypad module, RFID/NFC sensor, solenoid actuator, and a desktop or mobile-based application interface for simulating IoT-based security systems. The design outcome is a Smart Key prototype capable of serving as a teaching aid for learning microcontroller concepts, embedded systems, programming, sensor networks, and IoT in the ICT laboratory. Test results indicate that the Smart Key prototype functions properly with an authentication system accuracy rate of 94%, as well as positive assessments in terms of ease of use, material relevance, and increased learning motivation. The research concludes that the microcontroller-based Smart Key is feasible for use as an interactive practical learning medium and can enhance students' understanding of embedded systems and IoT applications.

Keywords: Smart Key, Microcontroller, Learning Media, Informatics Engineering, IoT, Vocational High School

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya pengetahuan dan ilmu teknologi dan informasi ,banyak inovasi – inovasi yang dapat dikembangkan sebagai suatu referensi ilmu pengetahuan dan juga implementasi terhadap suatu fasilitas,

termasuk pengembangan mikrokontroller dan Internet of Think (IOT), dimana pada pengembangan ini memadukan antara software (perangkat lunak) dan hardware (perangkat keras) sebagai dasar pengembangan dan implementasi media pembelajaran di ruangan laboratorium Teknik Informatika dan komputer SMKS Bintang Nusantara. Adapun pada saat ini, laboratorium SMKS Bintang Nusantara belum memiliki media pembelajaran mikrokontroller dan Internet of Things (IoT) sebagai tambahan media pembelajaran pada laboratorium tersebut, maka dari dasar tersebut penulis mengembangkan prototype smartlock detection dengan dukungan RFID (Radio Frequency Identification), Bluetooth, Solenoid, NodeMCU ESP8266 sebagai piranti yang mendukung Prototype Smart Lock Detection sebagai pelengkap pembelajaran pada ruangan laboratorium teknik informatika dan komputer SMKS Bintang Nusantara.

METODA

Dalam membangun prototype smarkey berbasis mikrokontroller dan IoT dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode deskriptif, dimana penulis menerangkan proses yang dilakukan dalam penelitian ini. Adapun perangkat pendukung yang dibutuhkan adalah Akrilik 4x6 mm, Arduino board Uno, NodeMCU ESP2866, Rilay AC 220v, LCD Output 16 x 2, Bluetooth Modul HC05, Solenoid, RFID Reader Tab, software arduino IDE sebagai central untuk mengeksekusi perintah perintah atau kode yang dimasukkan sebagai compiler. Selain pemilihan kebutuhan perangkat diatas, penelitian terdahulu juga menjadi satu faktor yang penting dalam menentukan pemilihan penelitian ini. Adapun tahapan pelaksanaan dari penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, seperti berikut :

1. Tahap Wawancara
Dalam tahap ini, peneliti melakukan wawancara dan interview dengan PIC laboratorium untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan alat praktikum laboratorium yang akan dikembangkan.
2. Tahap Evaluasi Kebutuhan
Ketersediaan alat dalam laboratorium menjadi unsur penting dalam menentukan pemilihan pengembangan alat praktikum laboratorium pada SMKS Bntang Nusantara.
3. Tahap Pengembangan
Dalam tahap ini, penulis melakuka tahap tahap testing dan percobaan alat yang dikembangkan serta mencantumkan hasil pada tabel testing semua perangkat yang digunakan dalam penelitian ini.
4. Tahap Implementasi
Setelah melakukan tahap pengembangan, penulis melakukan implementasi alat praktikum pada laboratorium SMKS Bintang Nusantara agar dapat digunakan oleh siswa murid kelas IX sampai dengan kelas XII sebagai bahan praktikum dalam bidang IoT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian RFID RC-522 dan Keychain

Tabel 1. Perangkat Pengujian

No.	Kode Kartu	Jenis
1	B9-03-FA-OF	Kartu Akses
2	06-C6-DE-FB	Keychain

2. Pengujian Kartu Akses

Tabel 2. Pengujian Kartu Akses dan Keychain pada RFID IN

No	Jarak Device (cm)	Pengujian 10x	
		Kartu Akses	Keychain
1	0.2	V	V
2	0.6	V	V
3	0.8	V	V
4	1	V	V
5	1.2	V	V

6	1.5	V	V
7	1.8	V	V
8	2	V	V
9	2.3	X	X
10	2.6	X	X

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa dalam jarak diatas 2 cm,perangkat kartu akses dan keychain tidak terbaca oleh perangkat RFID RC-522 IN.

Tabel 3. Pengujian Kartu Akses dan Keychain pada RFID OUT

No	Jarak Device (cm)	Pengujian 10x	
		Kartu Akses	Keychain
1	0.2	V	V
2	0.6	V	V
3	0.8	V	V
4	1	V	V
5	1.2	V	V
6	1.5	V	V
7	1.8	V	V
8	2	V	V
9	2.3	X	X
10	2.6	X	X

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa dalam jarak diatas 2 cm,perangkat kartu akses dan keychain tidak terbaca oleh perangkat RFID RC-522 OUT.

3. Pengujian Perangkat Solenoid, Relay dan LCD

Tabel 4. Pengujian Solenoid, Relay dan LCD Output

No	Jarak Device (cm)	Tools	Pengujian 10x		
		Kartu	Solenoid	Relay	LCD
	0.2	V	K	K	OD
	0.6	V	K	K	OD
	0.8	V	K	K	OD
	1	V	K	K	OD
	1.2	V	K	K	OD
	1.5	V	K	K	OD
	1.8	V	K	K	OD
	2	V	K	K	OD
	2.3	X	TK	TK	OTD
	2.6	X	TK	TK	OTD

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa pada jarak 2.3 dan 2.6 cm,output tidak ditampilkan pada LCD Output dikarenakan tidak terbaca oleh perangkat RFID.

4. Pengujian Bluetooth HC-05

Tabel 5. Tabel pengujian Bluetooth HC-05

No	Kode Button		Fungsi	Keterangan	Status
	Turn On	Turn Off			
1	5	1	Button 1	Remote Lampu dan Fan 1	Berfungsi
2	6	2	Button 2	Remote Lampu dan Fan 2	Berfungsi
3	7	3	Button 3	Remote Lampu dan Fan 3	Berfungsi
4	8	4	Button 4	Remote Lampu dan Fan 4	Berfungsi

Pada tabel 5 menerangkan bahwa button untuk remote lampu dan fan pada perangkat yang dipasang bekerja dan berfungsi dengan baik.

5. Pengujian Node MCU ESP-8266

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah wireless berfungsi terhadap perangkat Node MCU, dimana NODE MCU akan mendeteksi sambungan wireless via SSID yang sudah disediakan.

Tabel 6. Pengujian Koneksi Jaringan Terhadap Node MCU

No	Jaringan	Kecepatan	Sinyal	Platform	Hasil
				Blynk	
1	Telkomsel	12 Mbps	4G LTE	00:13	Terbaca
2			3G	00:19	Terbaca
3			2G	00:42	Terbaca
4	Indosat	10 Mbps	4G LTE	00:15	Terbaca
5			3G	00:21	Terbaca
6			2G	00:44	Terbaca
Internet Off				Tidak Berfungsi	Tidak Berfungsi

Pada tabel diatas menjelaskan pengujian koneksi antara 2 provider yang berbeda menggunakan Telkomsel dan Indosat pada jaringan yang berbeda pula (4g, 3g dan 2g), dimana semua jenis jaringan mempunyai respon yang berbeda oleh Node MCU.

SIMPULAN

Hasil pengujian perangkat, yaitu perangkat Kartu akses, Keychain, solenoid, relay, LCD Output, RFID RC-522, bluetooth HC-05, dan Node MCU ESP8266, dapat disimpulkan bahwa prototype smartkey berbasis mikrokontroler sebagai media praktikum laboratorium SMKS Bintang Nusantara sudah dapat digunakan untuk referensi tambahan pembelajaran laborarotium tentang Interner of Think (IoT). Namun ada pula beberapa saran yang dapat dikembangkan jika penelitian ini akan di perbaharui dimasa mendatang, yaitu beberapa saran sebagai berikut :

1. Prototype sistem smartkey (kunci cerdas) dapat dikembangkan menjadi suatu media pembelajaran dan praktikum sebagai standarisasi keamanan / security pada ruangan dan dikembangkan dengan penambahan modul pendukung seperti finger print dan sensor deteksi lainnya yang dapat mendukung fungsi dan peranan terhadap penelitian kunci cerdas atau smartlock detection berbasis mikrokontroller di masa mendatang
2. Dalam pengembangan penelitian ini di masa mendatang, referensi referensi dapat dilakukan terhadap berbagai bidang dan dikembangkan inovasi inovasi yang lebih luas seiring dengan perkembangan Internet of Things (IoT).
3. Internet of Things (IoT) saat ini merupakan suatu teknologi yang sangat cepat pertumbuhan dan pengembangannya, dengan jangkauan yang begitu luas terhadap semua bidang, maka sudah tentu Internet of Things adalah suatu inovasi dan pengetahuan yang dapat berkembang secara terus menerus dan dapat diandalkan sebagai sarana mempermudah pekerjaan dan aktifitas manusia pada khususnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Irvandi Yusuf,S. Samsugi,Fika Trisnawati (Juni 2020), “ Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroller Arduino Dan Module RF Remote”Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik, Vol. 1, No. 1, June 2020, 1 – 6.
- Tomi Ritonga,Toibah Umi KalsumYessi,Mardiana(2024),” Smart Key Berbasis IoT Menggunakan ESP 8266” Jurnal Surya Energy| ISSN (P), Vol. 9 | No. 1 | Halaman 8 – 16.
- Shrinidhi Gindi, Naiyer Shaikh, Kashif Beig, Abdeali Sabuwala(2020),”Smartlock Sistem Using RFID”, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), Volume: 07, e-ISSN: 2395-0056, ISSN: 2395-0072
- Siale Leekongxue, Li Li, Tomas Page(2020), “Smart Door Monitoring and Locking System using SIM900 GSM Shield and Arduino UNO”, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), Vol. 9 Issue 04,ISSN: 2278-0181.
- Vinayagam Marriapan(2020),,, “ IoT open source and AI based Automatic Door Lock Access Control Solution ”, Researchgate journal publication,DOI: 10.7236/IJIBC.2020.12.2.8.