**PROYEK AKHIR**

**MATA KULIAH EL5032**

**PERANCANGAN SISTEM ELEKTRONIKA**

**SignalForge**

(Alat Nirkabel Serbaguna)

**Tim Penyusun:**

Mohamad Imam Firdaus (23224002)

Saufik Ramadhan (23222019)

**SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**

**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2024**

**DAFTAR ISI**

[1 RINGKASAN 2](#_Toc76241173)

[2 LATAR BELAKANG 3](#_Toc695724575)

[3 TUJUAN 3](#_Toc1735824833)

[4 SOLUSI DAN METODOLOGI 3](#_Toc1873517830)

[5 ANGGOTA TIM DAN PEMBAGIAN KERJA 3](#_Toc2009933515)

[6 REFERENSI 3](#_Toc1806983299)

[7 RENCANA ANGGARA BIAYA 3](#_Toc1920604029)

[8 INDIKATOR KEBERHASILAN 3](#_Toc216019635)

# RINGKASAN

SignalForge merupakan alat multifungsi untuk penggiat keamanan digital dan siber atau sekadar untuk hobbyst karena kemampuannya untuk membaca, meniru, dan berinteraksi dengan berbagai sinyal radio frekuensi (RF), kartu RFID, dan protokol komunikasi lainnya. Alat ini memfasilitasi eksplorasi keamanan siber, pengujian perangkat keras, dan berbagai aplikasi lain di bidang teknologi informasi.

# LATAR BELAKANG

Indonesia adalah salah satu negara dengan penduduk terbanyak di dunia. Bersamaan dengan itu, demografi Indonesia yang bervariasi membawa berbagai tantangan. Salah satu tantangan itu adalah berupa masalah keamanan. Pada tahun 2018, Indonesia mengalami 27.731 kasus pencurian kendaraan bermotor dan 31.571 kasus perampokan rumah [1]. Selain itu, terdapat pula berbagai kasus keamanan siber seperti pada referensi [2]. Hal ini mengkhawatirkan jika mempertimbangkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terutama IoT yang integrasinya semakin dekat dengan pengguna. Perkembangan perangkat IoT yang cepat menyebabkan kurangnya pendefinisian dan standarisasi di bidang IoT [3]. Ditambah lagi, teknologi IoT sendiri di prediksi akan berkembang dan akan ada lebih dari 40 miliar perangkat beredar [4].

Untuk memenuhi kebutuhan para *hobbyst* dan pegiat siber yang semakin berkembang akan akses yang lebih mudah dan efisien ke berbagai sumber daya, alat ini dibuat. Permintaan akan alat yang mampu mendukung eksperimen, pengembangan, dan eksplorasi teknologi informasi dan keamanan siber semakin meningkat. Para *hobbyst* dan pegiat siber kerap menghadapi tantangan dalam mendapatkan alat yang fleksibel, mudah digunakan, dan mampu mendukung berbagai jenis aktivitas teknis, baik untuk tujuan pembelajaran maupun riset. Oleh karena itu, alat ini dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan-kebutuhan tersebut, sehingga dapat memberikan solusi praktis bagi mereka yang ingin terlibat lebih dalam dunia siber.

Di Indonesia, akses terhadap alat seperti ini masih terbatas dan harganya relatif mahal. Selain itu, pemerintah Indonesia mendorong penggunaan produk dalam negeri melalui kebijakan **Tingkat Kandungan Dalam Negeri** (TKDN), yang bertujuan untuk meningkatkan kemandirian teknologi dan pertumbuhan ekonomi lokal.

# TUJUAN

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe alat multifungsi yang dapat digunakan untuk eksplorasi keamanan digital, pengujian RF, dan interaksi dengan perangkat IoT. Alat ini dirancang agar lebih terjangkau, mudah digunakan, dan dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan penggiat teknologi di Indonesia, sekaligus mendukung kebijakan TKDN dengan memaksimalkan penggunaan komponen dan sumber daya lokal.

# RUANG LINGKUP

Alat yang akan dikembangkan memiliki fitur-fitur berikut:

1. **Pembaca dan Peniru Sinyal RF (Radio Frequency)**: Alat dapat membaca, meniru, dan mengirim sinyal pada frekuensi umum (315MHz, 433MHz, 868MHz).
2. **Pembaca dan Peniru Kartu RFID/NFC**: Dapat digunakan untuk membaca kartu RFID dan NFC, serta meniru kartu pada frekuensi yang umum digunakan (125kHz, 13.56MHz).
3. **Kompatibilitas dengan Protokol Infrared (IR)**: Alat mendukung pengendalian perangkat yang menggunakan IR seperti remote control.
4. **Interaksi dengan Perangkat IoT**: Kemampuan untuk mengontrol atau memanipulasi perangkat IoT menggunakan protokol komunikasi yang sesuai, seperti Wi-Fi atau Bluetooth.
5. **Tampilan dan Antarmuka Sederhana**: Layar kecil dan antarmuka berbasis tombol untuk memudahkan penggunaan.
6. **Fitur Pengujian Keamanan**: Dapat digunakan untuk pengujian penetrasi sederhana seperti analisis jaringan Wi-Fi atau perangkat yang menggunakan RF.
7. **Dukungan TKDN**: Memaksimalkan penggunaan komponen dalam negeri, seperti casing dan bagian mekanis, serta memanfaatkan tenaga ahli lokal untuk perancangan dan produksi alat.

# SOLUSI DAN METODOLOGI

Proyek ini akan dikembangkan melalui tahapan berikut:

1. **Studi Literatur**: Mengkaji fitur dan arsitektur pada perangkat serupa.
2. **Perancangan Sistem**: Merancang arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung fungsionalitas yang diinginkan.
3. **Pengembangan Perangkat Keras**: Membangun prototipe fisik alat menggunakan modul RF, RFID/NFC reader, dan mikrokontroler (seperti ESP32), dengan fokus pada penggunaan komponen dalam negeri yang sesuai dengan standar **TKDN**.
4. **Pengembangan Perangkat Lunak**: Mengembangkan firmware untuk mengontrol fungsi alat serta membuat antarmuka yang sederhana dan efisien.
5. **Pengujian dan Validasi**: Menguji kemampuan alat dalam berbagai skenario, termasuk pengujian sinyal RF, RFID, dan IR, serta konektivitas IoT.
6. **Evaluasi TKDN**: Menghitung dan memastikan komponen yang digunakan memenuhi syarat minimal TKDN, serta meneliti potensi penggunaan lebih banyak komponen lokal di masa depan.

# ANGGOTA TIM DAN PEMBAGIAN KERJA

|  |  |
| --- | --- |
| **Nama** | **Pembagian Kerja** |
| Mohamad Imam Firdaus | * + PCB Routing   + Fabrikasi   + Pengembangan Firmware   + Dokumentasi |
| Saufik Ramadhan | * + Riset dan Studi Literatur   + Perancangan Skematik   + Pengembangan Firmware   + Dokumentasi |

# REFERENSI

[1] Tim, “Fakta-fakta Kebocoran Data PDNS, Dalang hingga Jumlah Tebusan,” CNN Indonesia (2024), https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20240624122531-185-1113359/fakta-fakta-kebocoran-data-pdns-dalang-hingga-jumlah-tebusan, diakses pada 08/10/2024.

[2] “Corruption and Economic Crime,” UNDOC (2024) , https://dataunodc.un.org/dp-crime-corruption-offences, diakses pada 08/10/2024.

[3] W. Iqbal, H. Abbas, M. Daneshmand, B. Rauf dan Y. A. Bangash, "An In-Depth Analysis of IoT Security Requirements, Challenges, and Their Countermeasures via Software-Defined Security," IEEE Internet of Things Journal, vol. 7, no. 10, pp. 10250-10276, (Oct. 2020).

[4] Satyajit Sinha, “Connected IoT device market update—Summer 2024,” IoT Analytics (2024), https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/#:~:text=Number%20of%20connected%20IoT%20devices%20to%20grow%2013%25%20by%20end,by%20the%20end%20of%202024, diakses pada 09/10/2024.

[5] “Flipper Zero – Multi-tool Device for Geeks,” https://flipperzero.one, diakses pada 08/10/2024.

# RENCANA ANGGARA BIAYA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Part | Satuan | Harga |
| 1 | Microprocessor / Microcontroller : ESP32-C6  RP2040 (alternatives) | 1  1 | Rp. 135.000  Rp. 51.000 |
| 2 | NFC Reader (13.56MHz) :  PN532 | 1 | Rp. 50.000 |
| 3 | 2.4GHz Wireless Module :  NRF24L01 | 1 | Rp. 23.000 |
| 4 | IR Transceiver (Packet) | 1 | Rp. 5.000 |
| 5 | Displays:  128x64 0.96” OLED | 1 | Rp. 30.000 |
| 6 | RFID 125KHz Reader : 7941E | 1 | Rp. 52.000 |
| 7 | 2000 mah Li-Po Battery | 1 | Rp. 42.000 |
| 8 | Casing | 1 | Rp. 50.000 |
| 9 | Resistors and Capacitors | 1 Set | Rp. 30.000 |
| 10 | Push Buttons | 1 Set | Rp. 10.000 |
| 11 | PCB Fabrication |  | Rp. 80.000 |
|  | **Jumlah** | | Rp. 558.000 |

# INDIKATOR KEBERHASILAN

**Indikator Keberhasilan Proyek Pengembangan Alat SignalForge**

1. **Fungsionalitas Alat Sesuai Spesifikasi**:
   * Alat mampu membaca, meniru, dan mengirim sinyal RF pada frekuensi yang umum digunakan (315MHz, 433MHz, 868MHz).
   * Alat berhasil membaca dan meniru kartu RFID/NFC pada frekuensi 125kHz dan 13.56MHz.
   * Alat mampu mengirim dan menerima sinyal infrared (IR) untuk pengendalian perangkat berbasis IR.
   * Alat berhasil berinteraksi dengan perangkat IoT melalui protokol Wi-Fi atau Bluetooth.
   * Semua fungsi dasar dari alat beroperasi sesuai dengan desain dan tujuan proyek.
2. **Kepatuhan terhadap TKDN (Tingkat Kandungan Dalam Negeri)**:
   * Minimal 40% komponen alat diproduksi di dalam negeri, sesuai dengan peraturan TKDN.
   * Penggunaan casing, bahan mekanik, dan komponen lokal, serta tenaga ahli dalam negeri untuk perancangan dan produksi.
   * Laporan evaluasi TKDN disusun dan menunjukkan bahwa alat memenuhi standar TKDN yang berlaku.
3. **Keberhasilan Pengujian Sinyal dan Keamanan**:
   * Alat berhasil digunakan untuk menguji dan meniru sinyal RF pada skenario uji lapangan.
   * Pengujian keamanan sederhana seperti analisis jaringan Wi-Fi dan manipulasi perangkat IoT dilakukan secara akurat.
   * Pengujian sinyal RFID/NFC berhasil, termasuk pembacaan dan peniruan kartu pada berbagai jenis kartu yang umum digunakan.
4. **Stabilitas dan Reliabilitas Sistem**:
   * Perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi stabil selama pengujian jangka panjang tanpa gangguan.
   * Tidak terdapat kesalahan besar atau crash pada firmware selama penggunaan normal.
5. **Kualitas Antarmuka Pengguna (UI/UX)**:

* Alat memiliki antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan, sesuai dengan desain yang diinginkan.
* Pengguna dapat mengakses fungsi utama alat dengan navigasi yang sederhana.
* Layar dan tombol berfungsi dengan baik, memberikan pengalaman pengguna yang responsif dan efektif.

1. **Biaya Produksi Terjangkau**:
   * Biaya produksi alat secara keseluruhan lebih rendah dibandingkan alat serupa.
   * Hasil akhir alat tetap memenuhi standar kualitas meskipun biaya produksinya ditekan.
2. **Kompatibilitas dengan Standar Keamanan**:
   * Alat mematuhi standar keamanan RF dan protokol IoT yang berlaku, serta tidak menyebabkan interferensi pada perangkat lain di sekitarnya.
   * Memenuhi regulasi yang relevan di Indonesia terkait penggunaan perangkat radio frekuensi dan IoT.

Dengan memenuhi indikator-indikator ini, proyek alat ini dapat dianggap sukses secara teknis, ekonomis, dan memenuhi regulasi yang berlaku, serta siap untuk digunakan oleh publik.