

KEAMANAN PESAN TEKS DENGAN METODE ENKRIPSI DAN DEKRIPSI MENGGUNAKAN ALGORITMA RSA (RIVEST SHAMIR ADLEMAN) BERBASIS ANDROID

Ari Eko Susanto
Informatika
arieko@gmail.com

Abstrak

Pertukaran informasi melalui SMS digunakan oleh banyak orang. Terkadang informasi yang bersifat rahasia juga dipertukarkan melalui layanan SMS. Pengiriman pesan melalui SMS tidak secara langsung sampai ke penerima pesan. Namun SMS terlebih dahulu melewati *Short Message Service Center (SMSC)*. SMS rahasia yang dikirim dapat diketahui oleh orang yang melakukan penyadapan, untuk melindungi pertukaran pesan rahasia melalui SMS perlu adanya aplikasi yang mampu melindungi kerahasiaan pesan yang dikirimkan, dalam hal tersebut ilmu kriptografi dapat digunakan untuk menjaga kerahasiaan pesan, dengan menggunakan algoritma RSA maka pesan dapat dienkripsi untuk keamanan pesan. Aplikasi SMS diterapkan pada platform Android, karena platform android paling banyak digunakan oleh berbagai platform mobile. Aplikasi yang dibuat mampu melakukan enkripsi dan dekripsi terhadap alphabet, angka dan symbol-simbol. Aplikasi juga mampu melindungi pesan rahasia yang dikirimkan saat dilakukan penyadapan terhadap perangkat mobile yang digunakan.

Kata Kunci: *Enkripsi, Dekripsi, SMS, Algoritma RSA, Platform Android*

PENDAHULUAN

Pada saat ini perkembangan telepon pintar berbasis android berkembang dengan pesat, banyak fitur – fitur aplikasi yang disediakan oleh android sebagai sistem operasi. Dari sekian banyak fitur – fitur yang disediakan Android, salah satunya yang sampai saat ini masih banyak digunakan yaitu SMS (Puspaningrum, Suaidah, et al., 2020);(Puspaningrum, Firdaus, et al., 2020);(Samsugi et al., 2018). Layanan SMS ini masih banyak digunakan oleh setiap orang untuk berbagi pesan singkat kepada sahabat, rekan kerja dan keluarga untuk saling bertukar informasi (Ahdan & Setiawansyah, 2021);(Jupriyadi & Aziz, 2021);(Damayanti et al., 2020). Namun pesan yang dikirim menggunakan layanan SMS masih berupa teks terbuka belum terproteksi dengan kata lain pesan teks tersebut pesan yang dikirimkan tidak langsung diterima oleh penerima tetapi pesan tersebut harus melewati Short Message Service Center (SMSC). SMSC berfungsi untuk mencatat komunikasi yang terjadi antara pengirim dan penerima (Saputra & Borman, 2020);(Ramadhan et al., 2021);(Harahap et al., 2020). Dengan kata lain celah keamanan terbesar pada komunikasi SMS adalah pesan yang dikirimkan akan disimpan pada SMSC, sehingga apabila terjadi serangan pada SMSC maka pesan yang terkirim dapat terbaca

dengan jelas oleh penyadap, terlebih lagi bisa saja pihak operator menyalahgunakan pesan yang sampai di SMSC (Borman et al., 2018);(Pratama & Surahman, 2020);(Hendrastuty et al., 2021).

Salah satu cara menaggulangi celah tersebut adalah dengan menggunakan suatu metode dan aplikasi yang dapat melakukan enkripsi terhadap pesan SMS yang dikirimkan. Enkripsi adalah proses mengubah suatu pesan asli yang disebut plaintext menjadi sebuah sandi atau kode yang tidak terbaca yang disebut chipertext dan tidak dapat dimengerti, untuk mengembalikan pesan kebentuk asli seperti semula diperlukan proses yang disebut dekripsi (Susanto et al., 2019);(Darwis et al., 2018). Enkripsi dimaksudkan untuk melindungi dan menyamarkan informasi agar tidak terlihat oleh pihak atau orang yang bukan seharusnya. Dengan semakin majunya teknologi telepon pintar, implementasi suatu algoritma enkripsi diharapkan menjadi solusi untuk mengamankan pesan yang dikirimkan (Pasha & Susanti, 2022);(Riskiono et al., 2020);(Wantoro, 2019). Dari sekian banyak algoritma kriptografi, Algoritma yang paling populer adalah algoritma RSA. Algoritma RSA dibuat oleh 3 orang peneliti dari MIT (Massachussets Institute of Technology) pada tahun 1976, nama algoritma RSA sendiri dibuat atas 3 nama pangkal dari masing – masing peneliti yaitu Ron (R)ivest, Adi (S)hamir, dan Leonard (A)dleman. Algoritma RSA termasuk ke dalam kriptografi asimetris sehingga kunci yang akan dibangkitkan untuk enkripsi berbeda dengan kunci digunakan untuk dekripsi. Sedangkan kelebihan dari algoritma RSA terletak pada sulitnya memfaktorkan bilangan yang besar menjadi faktor-faktor prima (Andrian, 2021);(Suryono et al., 2018);(Jasmin et al., 2021). Pemfaktoran dilakukan untuk memperoleh kunci pribadi. Selama pemfaktoran bilangan besar menjadi faktor-faktor prima belum ditemukan algoritma yang mangkus, maka selama itu pula keamanan algoritma RSA tetap terjamin.

KAJIAN PUSTAKA

Java Teknologi

Java adalah nama untuk sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada computer *standalone* ataupun pada lingkungan jaringan. Java 2 adalah generasi kedua dari *Java Platform* (Ramadhanu & Priandika, 2021);(Yasin et al., 2021);(Wahyudi et al., 2021). *Java* berdiri di atas sebuah mesin *interpreter* yang diberi nama *Java Virtual Machine* (JVM). JVM inilah yang akan membaca *bytecode* dalam *file .class* dari suatu progam sebagai representasi langsung program yang berisi bahasa

mesin. Oleh karena itu, bahasa *Java* disebut sebagai bahasa pemrograman yang *portable* karena dapat dijalankan pada berbagai system operasi, asalkan pada system operasi tersebut terdapat JVM.

Agar sebuah program *Java* dapat dijalankan, maka *file* dengan ekstensi *Java* harus dikompilasi menjadi *file bytecode*. Untuk menjalankan *bytecode* tersebut dibutuhkan JRE (*Java Runtime Enviroment*) yang memungkinkan pamakai untuk menjalankan program *Java*, hanya menjalankan, tidak untuk membuat kode baru lagi. JRE berisi JVM dan *library Java* yang digunakan.

Kriptografi

Kriptografi (*cryptography*) berasal dari Bahasa Yunani “*cryptos*” artinya “*secret*” (rahasia), sedangkan “*graphein*” artinya “*writing*” (tulisan). Jadi, kriptografi berarti “*secret writing*” (tulisan rahasia) (Darwis et al., 2017). Ada beberapa definisi kriptografi yang telah dikemukakan di dalam berbagai literatur. Schneier, Bruce dalam bukunya yang berjudul *Applied Cryptography* yang diterjemahkan oleh Munir (2006) mendefinisikan Kriptografi sebagai ilmu dan seni untuk menjaga keamanan pesan (*Cryotography is the art and science of keeping messages secure*). Sebagai pembanding, selain definisi diatas terdapat pula definisi yang dikemukakan oleh Alfred, Paul dan Scott dalam bukunya *Handbook of Applied Cryptography* yang diterjemahkan oleh rinaldi munir (2006) mendefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari teknik – teknik matematika yang berhubungan dengan aspek keamanan informasi seperti kerahasiaan, integrasi data, serta autentikasi (Munir, 2006). Kata seni di dalam definisi di atas berasal dari fakta sejarah bahwa pada masa – masa awal sejarah kriptografi, setiap orang mungkin mempunyai cara yang unik untuk merahasiakan pesan (Ariyanti et al., 2020);(Qadafi & Wahyudi, 2020). Cara – cara unik ersebut mungkin berbeda – beda pada setiap pelaku kriptografi sehingga setiap cara menulis pesan rahasia pesan mempunyai nilai estetika tersendiri sehingga kriptografi berkembang menjadi sebuah seni merahasiakan pesan (kata graphy di dalam *cryptography* itu sendiri sudah menyiratkan sebuah seni).

Algoritma Kriptografi

Berdasarkan kunci yang digunakan untuk enkripsi dan dekripsi, kriptografi dapat dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu kriptografi kunci-simetri (*symmetric-key cryptography*) dan kriptografi kunci-asimetris (*asymmetric-key cryptography*).

Kriptografi Kunci Simetris (*symmetric key cryptography*)

Algoritma simetris adalah algoritma kriptografi yang menggunakan kunci enkripsi yang sama dengan kunci dekripsinya. Istilah lain untuk kriptografi kunci-simetris adalah kriptografi kunci privat (*private-key cryptography*), kriptografi kunci rahasia (*secret-key cryptography*), atau kriptografi konvensional (*conventional cryptography*). Sistem kriptografi kunci-simetris (atau disingkat menjadi “kriptografi simetris” saja), mengasumsikan pengirim dan penerima pesan sudah berbagi kunci yang sama sebelum bertukar pesan. Keamanan sistem kriptografi simetris terletak pada kerahasiaan kuncinya. Kriptografi simetris merupakan satu-satunya jenis kriptografi yang dikenal dalam catatan sejarah hingga tahun 1976. Semua algoritma kriptografi klasik termasuk ke dalam sistem kriptografi simetris (Oktaviani & Ayu, 2021);(Nuraini & Ahmad, 2021);(Tantowi et al., 2021). Kelebihan algoritma simetris ini adalah proses enkripsi dan deskripsinya yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan algoritma asimetris. Sedangkan kelemahan algoritma ini adalah permasalahan distribusi kunci (*key distribution*). Seperti yang telah dibahas, proses enkripsi dan deskripsi menggunakan kunci yang sama. Sehingga muncul persoalan menjaga kerahasiaan kunci, yaitu pada saat pengiriman kunci pada media yang tidak aman seperti internet. Tentunya jika kunci ini sampai hilang atau sudah dapat ditebak oleh orang lain (orang yang tidak berhak), maka kriptosistem ini sudah tidak aman lagi.

Algoritma Rivest Samir Adleman (RSA)

Pada tahun 1978 Beberapa orang peneliti Len Adleman, Ron Rivest dan Adi Shamir yang merupakan peneliti MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), mempublikasikan sistem RSA. Semula sistem ini dipatenkan di Amerika Serikat dan seharusnya masa paten habis tahun 2003, akan tetapi RSA Security melepaskan hak paten setelah 20 September 2000. Sebetulnya sistem serupa telah dilaporkan oleh Clifford Cocks tahun 1973 meskipun informasi mengenai ini baru dipublikasi tahun 1997 karena merupakan hasil riset yang diklasifikasikan sangat rahasia oleh pemerintah Britania Raya (Clifford Cocks bekerja untuk GCHQ, suatu badan di Britania Raya yang fungsinya serupa dengan fungsi NSA di Amerika Serikat), jadi validitas paten patut dipertanyakan karena adanya *prior art*.

Short Message Service (SMS)

Layanan pesan singkat atau surat masa singkat (bahasa Inggris: *Short Message Service* disingkat SMS) adalah sebuah layanan yang dilaksanakan dengan sebuah telepon genggam untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek. Pada mulanya SMS dirancang sebagai bagian daripada GSM, tetapi sekarang sudah didapatkan pada jaringan bergerak lainnya termasuk jaringan UMTS. Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 bytes, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8-bit, 160 karakter 7-bit atau 70 karakter 16-bit untuk bahasa Jepang, bahasa Mandarin dan bahasa Korea yang memakai Hanzi (Aksara Kanji /Hanja). Selain 140 bytes ini ada data-data lain yang termasuk. Adapula beberapa metode untuk mengirim pesan yang lebih dari 140 bytes, tetapi seorang pengguna harus membayar lebih dari sekali.

Android

Android adalah sebuah kumpulan perangkat lunak untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi utama mobile (Listiono et al., 2021);(Widodo & Ahmad, 2017). Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android merupakan sistem operasi dengan sumber terbuka dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache (Ismatullah & Adrian, 2021);(Sari et al., 2021).

Unified Modeling Language

Menurut Whitten (2007) UML (*Unified Modeling Language*) adalah satu set dari ketentuan modeling yang digunakan untuk menspesifikasi atau mendeskripsikan sebuah sistem software dalam suatu kondisi dari objek (Isnain et al., 2022);(Yulianti et al., 2021).

Prototyping

Metode prototyping menerapkan sistem yang dimana saat pengguna menginginkan fitur - fitur dalam pembuatan perangkat lunak secara objektif, pengguna memerlukan gambaran dari proses input, proses dan output (Firmansyah & Musyahar, 2020);(Julisman et al., 2017);(Prasetyawan et al., 2021). Di waktu yang sama pembuat perangkat lunak harus dapat memastikan algoritma apa yang lebih efisien dalam proses perancangan perangkat lunak dari segi perancangan desain, sistem operasi yang akan digunakan dan evaluasi – evaluasi apa yang dapat membuat pengguna puas akan perangkat lunak ini. Untuk itu di

kondisi semacam ini metode prototype merupakan metode yang cocok dalam masalah ini (Irawan & Neneng, 2020);(Alita et al., 2020). Prototype dapat membuat pengguna untuk mengerti proses dari pengerjaan perangkat lunak serta tahap - tahap yang jelas.

METODE

Software Development Life Cycle

Software Development Life Cycle (SDLC), juga disebut sebagai pengembangan aplikasi siklus hidup, adalah istilah yang digunakan dalam rekayasa sistem, sistem informasi dan rekayasa perangkat lunak untuk menggambarkan proses untuk perencanaan, menciptakan, pengujian, dan menggunakan sistem informasi.

Bagan Alir Diagram

Proses kebutuhan aplikasi ini meliputi, pertama – tama pengguna1 (*Bob*) dan pengguna2 (*Alice*) menginstalasi aplikasi SMS Kriptografi ini. Setelah itu Alice sebagai penerima pesan membuka aplikasi terlebih dahulu dan memilih menu “Pembangkit Kunci RSA” dan membangkitkan kunci sehingga akan memperoleh nilai n , e dan d lalu nilai e dan n diberikan kepada Bob sebagai *Public Key*, nilai d dan n digunakan oleh Alice sebagai *Private key*. Setelah Bob menerima *Public key* lalu Bob membuka menu “Buat SMS” Bob menginputkan nomor tujuan, pesan (*plainteks*) dan kunci public dengan menekan tombol “Sandikan Saat ditekan, maka sistem otomatis akan menampilkan isi pesan yang sudah disandikan pada *textView chiperteks* dan Untuk mengirim pesan Bob Memilih diantara 2 Tombol “Kirim Sms (Tanpa Disandikan)” atau “Sandikan dan Kirim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan

Pada pembahasan bab ini akan dijelaskan bagaimana mengimplementasikan perancangan yang telah disusun. Tujuan dari pengimplementasian program ini adalah untuk menyelesaikan hasil rancangan program dalam proses pendokumentasian aplikasi yang mencakup menulis, menguji dan mendokumentasikan program dan prosedur yang telah dilaksanakan.

Pembahasan Antar Muka

1. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama ini merupakan jendela bagi pemakai (*user*) untuk memilih beberapa menu untuk mengoperasikan aplikasi enkripsi dan dekripsi SMS. Pilihan menu yang bisa dipilih oleh pemakai (*user*) terdiri dari “Buat SMS”, “Lihat SMS”, “Pembangkit Kunci RSA”, “Tentang” dan “Keluar”. Tampilan menu utama bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Pembangkit Kunci RSA

Tampilan pembangkit kunci RSA ini merupakan menu yang menampilkan hasil perhitungan algoritma RSA dan menyediakan komponen *button* (“Update Nilai”) yang berfungsi untuk *generated* nilai dari masing – masing *inputText* sehingga akan membangkitkan nilai *public key* (e,n) yang berfungsi untuk mengenkripsi pesan dari *plaintext* (M) menjadi *chipertext* (C) dan membangkitkan nilai *private key* (d,n) yang berfungsi untuk mendekripsi pesan dari *chipertext* (C) menjadi *plaintext* (M). Tampilan pembangkit kunci RSA bisa dilihat pada Gambar 2.

Pembangkit Kunci RSA

Public key (Pengirim Pesan)

Nilai e

Nilai n

Private key (Penerima Pesan)

Nilai d

Nilai n

Update Nilai

Gambar 2. Tampilan Pembangkit Kunci RSA

3. Tampilan Enkripsi SMS

Tampilan enkripsi sms ini merupakan menu yang menampilkan layaknya layanan sms pada umumnya, namun terdapat fitur enkripsi pada pesan sehingga pesan yang akan dikirimkan ke penerima akan tersandikan terlebih dahulu sebelum dikirimkan dengan menginputkan nilai *public key* (e,n) sebagai kunci yang didapat dari perhitungan algoritma RSA. Tampilan enkripsi sms bisa dilihat pada Gambar 3.

Enkripsi Pesan

Masukan No Tujuan
Masukan nomor telepon tujuan

Pesan
....

Kirim SMS Tanpa disandikan

Sandikan **Sandikan & Kirim**

Kunci e

Kunci n

ChipperText
lihat chiperteks dengan menekan tombol 'sandikan'

Gambar 3. Tampilan Enkripsi SMS

4. Tampilan *List SMS*

Tampilan *list sms* ini merupakan menu yang menampilkan layaknya kotak masuk (*inbox*) pada layanan sms pada umumnya dan dengan menekan tombol buka *list* maka pesan akan terbuka. Tampilan *list sms* bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan *List SMS*

5. Tampilan Dekripsi SMS

Tampilan dekripsi sms ini merupakan menu yang menampilkan pesan yang dikirimkan oleh penerima berupa *chiphertext* namun pesan yang dikirim masih belum bisa terbaca oleh manusia sehingga untuk mendekripsi (mengartikan) pesan tersebut dibutuhkan nilai *private key* (d, n) yang didapat dari perhitungan algoritma RSA, barulah pesan *chiphertexts* akan kembali menjadi *plaintext*. Tampilan dekripsi sms bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Dekripsi SMS

6. Tampilan Tentang

Merupakan menu yang menampilkan informasi yang terkait dengan aplikasi enkripsi dan dekripsi sms menggunakan algoritma RSA. Tampilan menu tentang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Tentang

7. Menu Keluar

Menu atau tombol yang digunakan untuk keluar dari aplikasi enkripsi dan dekripsi sms.

Analisis Pengujian Aplikasi SMS RSA

Adapun aplikasi akan dibangun di perangkat lunak *Android Studio v.2* dengan spesifikasi komputer antara lain. logo laptop adalah acer dengan *system* operasi *windows 7 64 bit* dan RAM 8 GB. Rincian dari aplikasi ini meliputi:

1. Nama Aplikasi : skripsiku1
2. Android_version : 2.3.3 ke atas dapat menggunakan aplikasi ini.
3. Jumlah emulator yang digunakan dalam tahap ini adalah dua emulator yang meliputi emulator pertama alias *Bob* dengan nomor 5554 dan emulatoe kedua alias *Alice* dengan nomor 5556
4. Nama Package : ariekosusanto.willis.ari.myapplication
5. Aplikasi diuji di selular android : Samsung Galaxy J5 sebagai penerima dan Galaxy Young1 sebagai pengirim pesan.

Dalam proses aplikasi ini terdapat empat proses , meliputi :

1. Proses pembangkitan kunci RSA.

2. Proses mengirimkan pesan yang terenkripsi.
3. Proses pembuatan *inbox* yang dibuat dalam bentuk *list* atau *array*.
4. Proses mendekripsi pesan yang terenkripsi.

Proses koding aplikasi ini terdiri dari 7 *class* meliputi ; *class RSA_SMS()* , *class kirim_SMS()* , *class RSAA()* , *class tempat_SMS()* , *class isi_sms()*, *class pembangkitKunci()*, *class tentang()*. Dalam pembuatan masing – masing *class* terdapat banyak fungsi yang akan dijelaskan dalam pembahasan ini.

Implementasi Aplikasi SMS RSA

Pada tahap implementasi ini menggunakan emulator android yang telah tersedia di *Tools Android Studio v.2*. Berikut pemaparan dari implementasi yang diperankan oleh *Bob* dan *Alice*, *Bob* sebagai pengirim pesan dengan nomor telepon 5554 ingin mengirimkan pesan rahasia kepada *Alice* sebagai pembangkit kunci sekaligus penerima pesan dengan no telp 5556.

Pengujian Sistem

Merupakan suatu investigasi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari layanan yang sedang diuji. Pengujian perangkat lunak juga memberikan pandangan mengenai perangkat lunak secara obyektif dan independen yang bermanfaat dalam memahami tingkat resiko pada implementasinya. Pengujian ini memfokuskan pada keperluan fungsional dari aplikasi yang telah dibangun. Karena itu pengujian memungkinkan pengembangan aplikasi untuk kedepannya agar dapat mengikuti teknologi seiring perkembangannya. Pada sistem kali ini, penulis hanya akan melakukan pengujian dengan teknik pengujian *Black Box* saja. Pengujian *Black Box* merupakan teknik pengujian internal dimana item perangkat lunak (*software*) yang diuji tidak dikenal oleh para penguji (*tester*). Para pengujinya mengetahui masukan (*input*) dan apa hasil yang diharapkan (*output*). Pengujian ini dilihat dari sudut pandang pengguna, bukan perancang.

Analisis Hasil

Aplikasi sms kriptografi yang telah diimplementasikan dapat membantu pengguna dalam mengamankan pesan yang bersifat sangat rahasia pada *smarphone* berbasis android.

Keunggulan Aplikasi Enkripsi Dekripsi ini menurut penulis adalah

1. Pembentukan kunci RSA tergolong mudah karena menggunakan nilai acak (*random*) prima.

2. Aplikasi ini dapat menjamin keamanan *private key* karena kunci tersebut tidak dikirimkan di area *public*.
3. Aplikasi ini dapat menjamin keamanan pesan yang bersifat sangat rahasia, dengan memanfaatkan algoritma RSA sebagai metodenya.

SIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembuatan aplikasi SMS kriptografi menggunakan algoritma RSA berbasis android, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Ilmu kriptografi khususnya di dalam dunia komputasi akan selalu berhubungan dengan teori – teori matematika sehingga jika ingin menguasai kriptografi harus terlebih mempelajari teknik – teknik matematika yang berhubungan dengan aspek keamanan informasi.
2. Tingkat keamanan algoritma RSA tergolong aman. Karena algoritma RSA mengandalkan kekuatan sulitnya memfaktorkan bilangan prima yang besar.
3. Dengan aplikasi ini, dapat memudahkan pengguna dalam melakukan proses pengiriman dan penerimaan pesan yang bersifat sangat rahasia.
4. Proses enkripsi dan dekripsi memiliki kriteria pada panjang karakter sehingga semakin besar bit yang digunakan dalam algoritma pembangkit kunci dan bit yang digunakan pada sistem maka akan semakin panjang karakter yang bisa di enkripsi maupun dekripsi.

REFERENSI

- Ahdan, S., & Setiawansyah, S. (2021). Android-Based Geolocation Technology on a Blood Donation System (BDS) Using the Dijkstra Algorithm. *IJAIT (International Journal of Applied Information Technology)*, 1–15.
- Alita, D., Tubagus, I., Rahmanto, Y., Styawati, S., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Tanaman Jagung Dan Singkong Pada Kabupaten Lampung Selatan. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Andrian, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(1), 85–93.

- Ariyanti, L., Satria, M. N. D., Alita, D., Najib, M., Satria, D., & Alita, D. (2020). Sistem Informasi Akademik Dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus Dan Pelatihan. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 1(1), 90–96. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>
- Borman, R. I., Putra, Y. P., Fernando, Y., Kurniawan, D. E., Prasetyawan, P., & Ahmad, I. (2018). Designing an Android-based Space Travel Application Trough Virtual Reality for Teaching Media. *2018 International Conference on Applied Engineering (ICAE)*, 1–5.
- Damayanti, D., Akbar, M. F., & Sulistiani, H. (2020). Game Edukasi Pengenalan Hewan Langka Berbasis Android Menggunakan Construct 2. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 275–282. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 275–282.
- Darwis, D., Prabowo, R., & Hotimah, N. (2018). Kombinasi Gifshuffle, Enkripsi AES dan Kompresi Data Huffman Untuk Meningkatkan Keamanan Data. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 5(4), 389–394.
- Darwis, D., Wamiliana, W., & Junaidi, A. (2017). Proses Pengamanan Data Menggunakan Kombinasi Metode Kriptografi Data Encryption Standard dan Steganografi End Of File. *Prosiding Seminar Nasional METODE KUANTITATIF 2017*, 1(1), 228–240.
- Firmansyah, G., & Musyhar, G. (2020). PROTOTIPE ALAT PENERING MAKANAN RINGAN RENGGINANG MENGGUNAKAN SENSOR SUHU LM35 Studi Kasus: UMKM Pimpinan Ranting Muhammadiyah Rogoselo. *Cahaya Bagaskara: Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, 5(1), 1–8.
- Harahap, A., Sucipto, A., & Jupriyadi, J. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), 20–25.
- Hendrastuty, N., Ihza, Y., Ring Road Utara, J., & Lor, J. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android. *Jdmsi*, 2(2), 21–34.
- Irawan, A. A., & Neneng, N. (2020). SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU BERBASIS WEB (STUDI KASUS SMA FATAHILLAH SIDOHARJO JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(2), 245–253.
- Ismatullah, H., & Adrian, Q. J. (2021). Implementasi Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Ikatan Keluarga Alumni Santri Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa* ..., 2(2), 3–10. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/924>
- Isnain, A. R., Prasticha, D. A., & Yasin, I. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Pembayaran Biaya Pendidikan (Studi Kasus : Smk Pangudi Luhur Lampung Tengah). *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi*, 2(1), 28–36. <https://doi.org/10.33365/jimasia.v2i1.1876>

- Jasmin, M. J., Ulum, F., & Fadly, M. (2021). Analisis Sistem Informasi Pemasaran Pada Komunitas Barbershops Menggunakan Framework COBIT 5 Domain Deliver Service And Support (DSS). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(3), 66–80.
- Julisman, A., Sara, I. D., & Siregar, R. H. (2017). Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola. *Kitektro*, 2(1), 35–42.
- Jupriyadi, & Aziz, A. (2021). Aplikasi Pengenalan Rumah Adat Sumatera Berbasis Augmented Reality Pada Perangkat Android. *Telefortech*, 1(2), 46–54.
- Listiono, E. D., Surahman, A., & Sintaro, S. (2021). ENSIKLOPEDIA ISTILAH GEOGRAFI MENGGUNAKAN METODE SEQUENTIAL SEARCH BERBASIS ANDROID STUDI KASUS: SMA TELADAN WAY JEPARA LAMPUNG TIMUR. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 35–42.
- Nuraini, N., & Ahmad, I. (2021). Sistem Informasi Manajemen Kepegawaian Menggunakan Metode Key Performance Indicator Untuk Rekomendasi Kenaikan Jabatan (Studi Kasus: Kejaksaan Tinggi Lampung). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 81. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Oktaviani, L., & Ayu, M. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Dua Bahasa SMA Muhammadiyah Gading Rejo. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(2), 437–444.
- Pasha, D., & Susanti, M. (2022). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Rumah Pada PT Graha Sentramulya. *Journal of Engineering and Information Technology for Community Service*, 1(1), 10–15. <https://doi.org/10.33365/jeit-cs.v1i1.128>
- Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar. *Jurnal ELTIKOM*, 5(1), 32–39. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v5i1.239>
- Pratama, R. R., & Surahman, A. (2020). Perancangan Aplikasi Game Fighting 2 Dimensi Dengan Tema Karakter Nusantara Berbasis Android Menggunakan Construct. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(2), 234–244. <https://doi.org/10.33365/jatika.v1i2.619>
- Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 1–10.
- Puspaningrum, A. S., Suaidah, S., & Laudhana, A. C. (2020). MEDIA PEMBELAJARAN TENSES UNTUK ANAK SEKOLAH MENENGAH PERTAMA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 25–35. <https://doi.org/10.33365/jatika.v1i1.150>
- Qadafi, A. F., & Wahyudi, A. D. (2020). SISTEM INFORMASI INVENTORY GUDANG DALAM KETERSEDIAAN STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE BUFFER STOK. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(2), 174–182. <https://doi.org/10.33365/jatika.v1i2.557>

- Ramadhan, A. F., Putra, A. D., & Surahman, A. (2021). APLIKASI PENGENALAN PERANGKAT KERAS KOMPUTER BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY (AR). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 24–31.
- Ramadhanu, P. B., & Priandika, A. T. (2021). Rancang Bangun Web Service Api Aplikasi Sentralisasi Produk Umkm Pada Uptd Plut Kumkm Provinsi Lampung. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 59–64. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTTSI>
- Riskiono, S. D., Hamidy, F., & Ulfia, T. (2020). Sistem Informasi Manajemen Dana Donatur Berbasis Web Pada Panti Asuhan Yatim Madani. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 21–26.
- Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 23–27.
- Saputra, A. D., & Borman, R. I. (2020). Sistem Informasi Pelayanan Jasa Foto Berbasis Android (Studi Kasus: Ace Photography Way Kanan). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 87–94.
- Sari, M. P., Setiawansyah, S., & Budiman, A. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERPUSARIAN. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE FAST (FRAMEWORK FOR THE APPLICATION SYSTEM THINKING)(STUDI KASUS: SMAN 1 NEGERI KATON). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 69–77.
- Suryono, R. R., Darwis, D., & Gunawan, S. I. (2018). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Framework Cobit 5 (Studi Kasus: Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung). *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 16–22.
- Susanto, E. R., Puspaningrum, A. S., & Neneng, N. (2019). Kombinasi Gifshuffle, Enkripsi AES dan Kompresi Data Huffman Untuk Meningkatkan Keamanan Data. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 1–12.
- Tantowi, A., Pasha, D., & Priandika, A. T. (2021). IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN BERBASIS SMS GATEWAY (Studi Kasus: SMK NEGERI 1 Bandar Lampung). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- Wahyudi, A., Satyarno, I., Budi Suparma, L., & Taufik Mulyono, A. (2021). Quality Assurance Dan Quality Control Pemeriksaan Jembatan Dengan Aplikasi Invi-J. *Jurnal Transportasi*, 21(2), 81–92. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v21i2.5156.81-92>
- Wantoro, A. (2019). Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Pengelolaan Penerima Dana Zakat, Infaq Dan Sedekah. *Jurnal Tekno Kompak*, 13(2), 31–34.
- Widodo, W., & Ahmad, I. (2017). Penerapan algoritma A Star (A*) pada game petualangan labirin berbasis android. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer*

Dan Informatika, 3(2), 57–63.

Yasin, I., Yolanda, S., Studi Sistem Informasi Akuntansi, P., & Neneng, N. (2021). Komik Berbasis Scientific Sebagai Media Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (JIMASIA)*, 1(1), 24–34.

Yulianti, D. T., Damayanti, D., & Prastowo, A. T. (2021). PENGEMBANGAN DIGITALISASI PERAWATAN KESEHATAN PADA KLINIK PRATAMA SUMBER MITRA BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 32–39.