

Penggunaan Smart Door Dengan Sidik Jari Berbasis Iot Pada Universitas Raharja

Aris*¹, Agus Kurniawan², Rio Eriyanto³, Ridwan Ramadhan⁴, Hesti Triwulandari⁵

Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Raharja

email: ¹aris@raharja.info, ²agus.kurniawan@raharja.info,

³rio.eriyanto@raharja.info, ⁴ridwan.ramadhan@raharja.info, ⁵hesti.triwulandari@raharja.info

Abstrak

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sistem keamanan dan aksesibilitas. Laporan ini membahas implementasi Smart Door dengan teknologi sidik jari berbasis IoT di Universitas Raharja, yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi akses ke fasilitas tertentu di lingkungan kampus. Pada penelitian ini, sistem Smart Door dirancang untuk memanfaatkan sensor sidik jari yang terhubung dengan platform IoT guna memungkinkan akses yang lebih cepat dan aman bagi pengguna yang berwenang, seperti mahasiswa dan staf. Sistem ini juga dilengkapi dengan pengingat dan pemantauan waktu akses, sehingga dapat memberikan data analisis yang berguna untuk manajemen. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini meliputi perancangan perangkat keras, pemrograman perangkat lunak, serta pengujian fungsionalitas alat. Hasil dari implementasi menunjukkan bahwa Smart Door dapat meningkatkan keamanan gedung dengan mengurangi risiko akses tidak sah, serta memberikan kenyamanan bagi pengguna dalam melakukan akses. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan teknologi sidik jari berbasis IoT dapat memberikan solusi inovatif untuk sistem keamanan gedung di Universitas Raharja, sekaligus membuka peluang pengembangan aplikasi serupa di institusi lain.

Kata kunci: Smart Door, sidik jari, IoT, keamanan, Universitas Raharja.

Abstract

The development of Internet of Things (IoT) technology has transformed various aspects of life, including security and accessibility systems. This report discusses the implementation of a Smart Door with IoT-based fingerprint technology at Raharja University, which aims to improve security and efficiency of access to certain facilities on campus. In this study, a Smart Door system was designed to utilize a fingerprint sensor connected to an IoT platform to enable faster and more secure access for authorized users, such as students and staff. The system is also equipped with reminders and access time monitoring, thus providing useful data analysis for management. The

methods used in this system development include hardware design, software programming, and testing the device's functionality. The implementation results indicate that the Smart Door can improve building security by reducing the risk of unauthorized access and providing user convenience. Thus, this study demonstrates that the use of IoT-based fingerprint technology can provide an innovative solution for building security systems at Raharja University, while also opening opportunities for the development of similar applications at other institutions.

Keywords: *Smart Door, fingerprint, IoT, security, Raharja University.*

1.PENDAHULUAN

Dalam period advanced yang terus maju, keamanan data menjadi Prioritas utama, terutama bagi perusahaan yang menyimpan informasi kritis di pusat data atau ruang server mereka. Ruang server adalah tempat yang memegang peranan sentral dalam menjaga integritas, kerahasiaan, dan ketersediaan data. Oleh karena itu, perlindungan fisik terhadap ruang server menjadi krusial untuk mencegah akses yang tidak sah.

Sistem pengamanan tradisional, seperti kunci fisik, kode PIN ataupun RFID, telah digunakan dalam konteks ini. Namun, perkembangan teknologi terutama dalam bidang kecerdasan buatan (AI) dan Internet of Things (IoT) telah membawa inovasi dalam pengamanan fisik ruang server. Salah satu solusi yang semakin populer adalah pengamanan berbasis Fingerprint

Pengamanan berbasis Fingerprint memungkinkan pengguna yang sah untuk membuka pintu ruang server dengan menggunakan Sidik jari mereka sebagai kunci. Ini tidak hanya lebih aman dibandingkan dengan sistem tradisional yang mudah ditembus, tetapi juga memberikan tingkat kenyamanan yang tinggi.

Dalam konteks ini, penggunaan perangkat mikrokontroler seperti ESP32 dan sensor Fingerprint seperti AS608 yang telah menjadi solusi yang cukup populer. ESP32 adalah mikrokontroler berkinerja tinggi yang dapat

mengintegrasikan kemampuan Wifi, sedangkan sensor sidik jari AS608 memungkinkan sistem untuk mengenali sidik jari pengguna Selain itu, berdasarkan penelitian terdahulu, sensor sidik jari AS608 terbukti memiliki tingkat keamanan yang baik dengan nilai FAR 0%, FRR 6%, dan EER 3%, sehingga dinilai efektif digunakan sebagai sensor pembuka pintu(Rahmawan dkk, 2024).

.2. PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis menganalisis sistem yang sedang berjalan dan permasalahan yang timbul dari penelitian:

1. Bagaimana cara mengembangkan alat sistem pengamanan yang bertujuan untuk mengontrol akses ke pintu ruang server?
2. Bagaimana proses scanning sidik jari dan pendistribusian datanya?
3. Bagaimana merancang alat Pengujian sistem pengamanan untuk meningkatkan efisiensi pengujian?

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini digunakan untuk memastikan bahwa perancangan alat uji fingerprint dengan menggunakan ESP32 dan sensor sidik jari AS608 dapat dilakukan secara sistematis, efektif, dan menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan utama seperti metode pengumpulan data, perancangan sistem, analisis sistem, dan pengujian sistem

4.HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 . Perancangan Sistem

Tahap perancangan dilakukan berdasarkan data dan informasi yang telah dikumpulkan. Perancangan sistem ini meliputi:

1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Peneliti menyusun rangkaian elektronik yang terdiri dari mikrokontroler ESP32, sensor fingerprint AS608, motor servo, tombol input, dan LCD I2C. Perancangan dilakukan dalam bentuk skematik rangkaian hingga perakitan pada breadboard atau PCB.

2. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

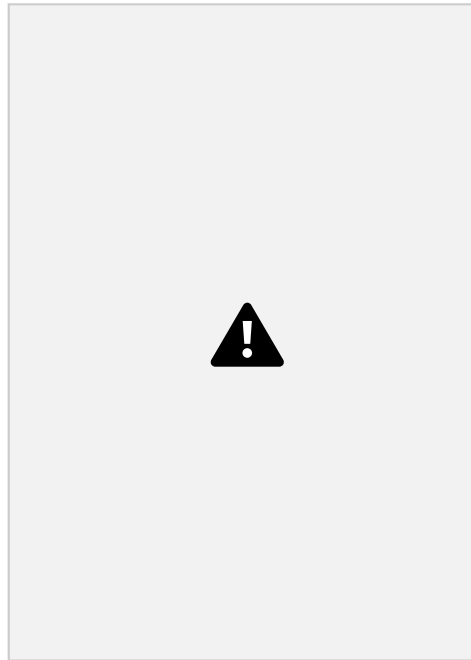
Program dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C/C++. Fungsi utama program meliputi proses pendaftaran (enroll) sidik jari, verifikasi identitas, kontrol aktuator (servo), dan tampilan informasi di layar LCD.

3. Perancangan Alur Sistem

Untuk mendukung pemahaman alur kerja sistem, peneliti membuat diagram alir (flowchart), diagram blok (block diagram), serta struktur logika yang menggambarkan hubungan antar komponen dan proses yang terjadi di dalam sistem.

4.2 Rancangan Sistem Alat

Berikut terdapat flowchart dari sistem yang diusulkan



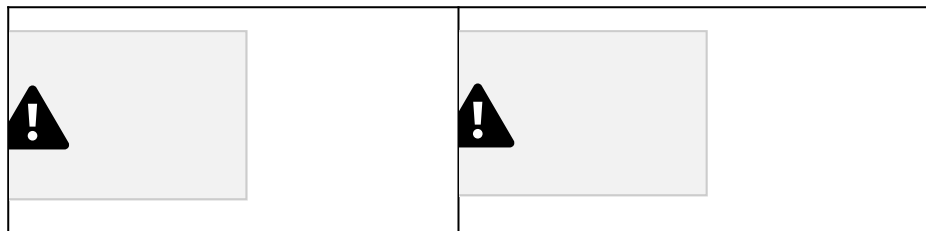
Gambar 1. *Rancangan Sistem Alat*

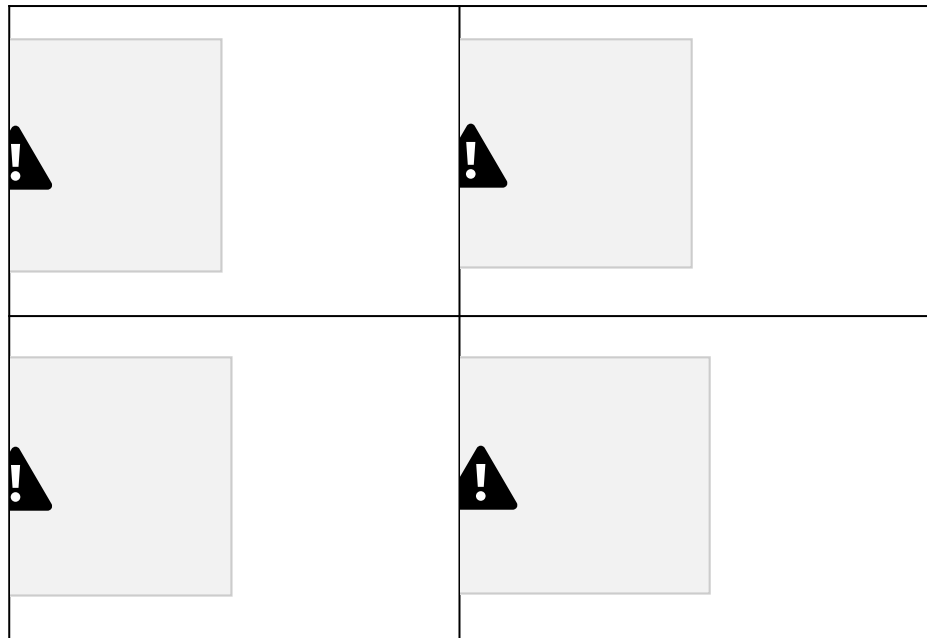
Pada Gambar 4.1 menjelaskan bagaimana cara kerja alat fingerprint dengan tujuan menguji untuk dapat menetapkan sidik jari pengguna.

4.3 Rancangan Program

Pada bagian ini dijelaskan rancangan kode sumber (source code) yang digunakan untuk membangun sistem kunci berbasis ESP32, yang terintegrasi dengan sensor sidik jari, tombol input, LCD I2C, dan motor servo. Program ini ditulis menggunakan bahasa pemrograman Arduino C++ dan diunggah ke papan ESP32 melalui Arduino IDE. Kode program ini terdiri dari beberapa bagian utama, antara lain:

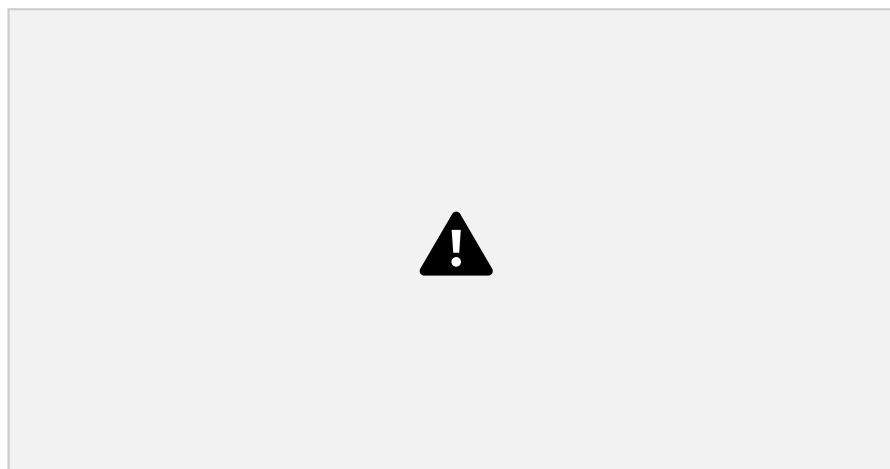
1. Pemanggilan library dan inisialisasi objek
 2. Pendefinisian pin dan variabel status
 3. Fungsi setup awal perangkat
 4. Fungsi pendaftaran (enroll) sidik jari baru
 5. Fungsi pembacaan sidik jari dan verifikasi akses
 6. Fungsi pengendalian motor servo sebagai kunci pintu.
- Setiap bagian dari kode akan dijelaskan secara terperinci berikut ini.





Gambar 2. *Library dan Inisialisasi Objek*

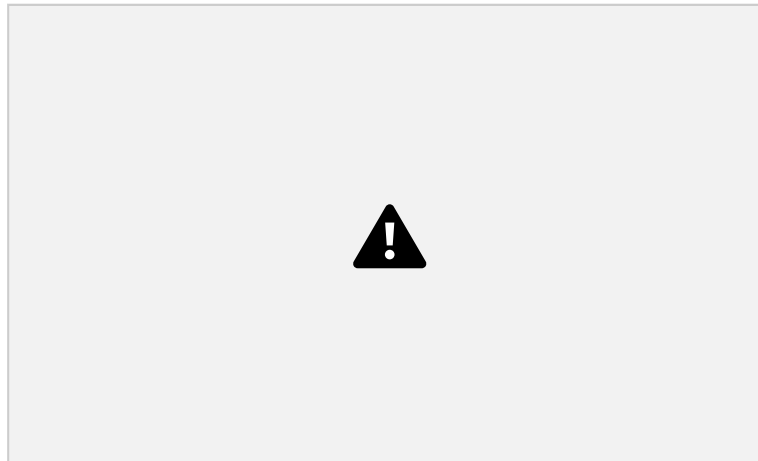
4.4 Insatalasi Program Perangkat



Gambar 3. *Merangkai Perangkat per bagian dengan Program*

Pada gambar 3. dilakukan rangakaian perangkat yang akan di gabungkan menjadi alat.Dilakukan pemasangan tiap bagian .dengan masukan Bahasa pemograman di Arduino IDE

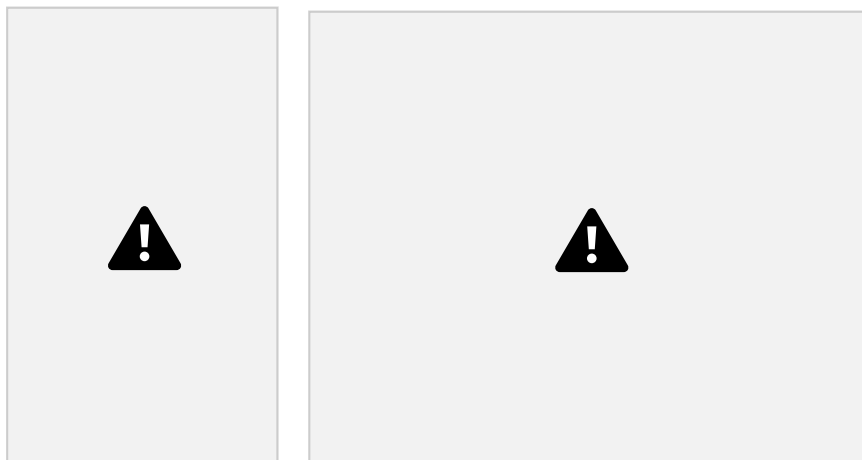
4.5. Tampilan Uji tes tiap bagian



Gambar 4. Hasil Rangkaian Perangkat

Pada gambar 4. hasil perangkat yang akan dirakit dilakukan tes pada tiap alat, apakah berfungsi dengan baik atau tidak.

4.6 Tampilan Uji tes Perangkat



Gambar 5. *Tampilan Uji Perangkat*

Pada gambar 5. proses pengujian alat dengan sidik jari apakah kunci bisa terbuka/tertutup. Sehingga hasil test ini dapat di lakukan untuk mengetahui jika ada kendalanya.

4.7 Testing

Setelah melakukan semua tahap perancangan dan pemasangan komponen, selanjutnya adalah melakukan uji coba untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dan metode pengujian yang digunakan adalah metode Blackbox. Pembahasan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.

Proses Pengujian

4.8 Evaluasi

Setelah dilakukan serangkaian pengujian, peneliti

No	Skenario Pengujian	Input yang Diberikan	Output yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Ket
1	Sistem dinyalakan	Daya 5V diberikan	LCD tampilkan "Initializing"	Berhasil	Sesuai
2	Tombol hijau ditekan	Tombol hijau ditekan	Masuk mode <i>Enroll</i>	Berhasil	Sidik jari didaftarkan
3	Sidik jari baru ditempel	Jari ditempel setelah <i>Enroll</i>	Data tersimpan sebagai ID	Berhasil	Sesuai
4	Sidik jari yang terdaftar ditempel	Jari yang sudah terdaftar ditempel	Kunci terbuka / tertutup	Berhasil	Sesuai
5	Sidik jari tidak terdaftar ditempel	Jari asing ditempel	"Access Denied"	Berhasil	Tidak membuka kunci
6	Tombol merah ditekan	Tombol merah ditekan	Toggle kunci manual	Berhasil	Sesuai
7	LCD menampilkan status kunci	Aksi kunci dilakukan	LCD tampilkan "Locked/Unlocked"	Berhasil	Sesuai
8	Servo bergerak saat verifikasi sukses	Sidik jari valid ditempel	Servo bergerak ke posisi buka	Berhasil	Sesuai
9	Tidak ada jari ditempel	Diamkan alat	LCD tetap tampil "Place Finger"	Berhasil	Tidak terjadi error
10	Batalkan <i>Enroll</i>	Tekan tombol hijau, lalu tekan lagi	" <i>Enroll Canceled</i> "	Berhasil	Sistem kembali

menyimpulkan bahwa perancangan sistem telah sesuai dengan elisitasi kebutuhan yang telah disepakati. Sistem bekerja sebagaimana mestinya berdasarkan alur program yang telah dirancang. Seluruh komponen dapat berfungsi dengan baik, termasuk:

1. Sensor sidik jari AS608 mampu melakukan proses pendaftaran (*enroll*) dan verifikasi dengan akurat.
2. ESP32 berhasil memproses data dan mengatur logika sistem.
3. Motor servo berfungsi membuka dan menutup kunci dengan respon cepat.
4. LCD I2C menampilkan informasi sistem dengan jelas.
5. Tombol hijau dan merah dapat menjalankan fungsi pendaftaran dan pembuka manual (*toggle*) dengan baik.

Namun demikian, pengujian ini dilakukan dalam skala waktu yang terbatas. Untuk memastikan ketahanan dan akurasi sistem dalam jangka panjang, dibutuhkan pengujian lanjutan dalam berbagai kondisi lingkung seperti suhu ruang yang berbeda, kelembaban tinggi, serta potensi gangguan listrik atau input tidak valid secara berulang.

5.SIMPULAN

Setelah melalui serangkaian uji coba terhadap sistem keamanan sidik jari, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan yang diusulkan sudah berjalan dengan baik dan dapat bekerja dengan baik. Dapat menjadi rujukan dalam ilmu pengetahuan
2. Penggunaan ESP 32 dan sensor fingerprint AS608 adalah contoh yang tepat sebagai sistem yang efisien dan teknologi akuisisi data yang presisi.
3. Pemilihan sidik jari sebagai keamanan sistem pintu adalah langkah inovatif yang menggabungkan teknologi canggih dengan kebutuhan akan keamanan yang lebih tinggi.

6. SARAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang sudah dilakukan, saran yang dapat diberikan peneliti dalam rangka pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Disarankan menggunakan PCB agar tampilan rangkaian lebih rapi.
2. Menambahkan Database Untuk Menyimpan dan mengelola data user / Pengguna.
3. Menambahkan Alarm untuk mendeteksi ketika ada yang membuka paksa Pintu.
4. menambahkan beberapa baterai untuk sumber listrik cadangan jika terjadi pemadaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan keadaan yang sangat senang ini, saya ingin berterima kasih kepada Pada Universitas Raharja khususnya kepada:

1. Bapak Rektor universitas raharja
2. Bapak Ka Bag Teknik
3. Seluruh staf Universitas Raharja yang telah memberikan banyak informasi dan waktunya pada saat Penelitian ini berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmad Fauzi, dkk(2023). “*PERANCANGAN APLIKASI PARIWISATA BERBASIS ANDROID DI KOTA PADANG SIDEMPUAN*”. JournalS UPI YAI. Vol.11 No.1
2. Muhammad Taufiq. (2023). “*Analisis Sistem Informasi (Konsep, Metodologi, dan Pendekatan)*”. CV Anata Widya. 15.
3. Evi Lestari Pratiwi. (2020). “*Konsep Dasar Algoritma Dan Pemrograman Dengan Bahasa Java*”. Poliban Press. 14.
4. Rahmad Fauzi Siregar, S.T, M.T., dkk (2024). “*Sistem Mikrokontroler P*”. Umsu Press. 05.
5. Muhammad Nizam, dkk (2022). “*MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALATMONITORING PINTU BERBASIS WEB*” . Blitar: Universitas Islam Balitar. vol. 6, no.2. hal:768
6. Dr. Mulyadi, M.Hum.(2020). “*Antara Teknologi Dan Teologi TheoPanoptik Dalam Pendisiplinan Aktor Di Perpustakaan*”. PT. RajaGrafindo Persada. 149.
7. Erwin, S.E., M.M., C.DMP., CCC. ,dkk (2023). “*PENGANTAR & PENERAPAN INTERNET OF THINGS : Konsep dasar & Penerapan IoT di berbagai Sektor*”. PT. Sonpedian Publishing Indonesia. 42.
8. Dr. Ari Riswanto,dkk (2023). “*METODOLOGI PENELITIAN ILMIAH : Panduan Praktis Untuk Penelitian Berkualitas*”. PT. Sonpedian Publishing Indonesia. 66
9. Feradhita NKD. 2021. “*Tahapan SDLC (Software Development Life Cycle): Pengertian & Modelnya*” . WEB LOGIQUE. LINK: <https://www.logique.co.id/en/>
10. Rony Setiawan. 2021. “ *Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak*”. WEB dicodig. LINK: <https://www.dicoding.com/>
11. Randi Rian Putra, Hamdani, Soly Aryza, Nelly Astri Manik, 2020. *Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Mikrokontroler*. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Volume 4, Nomor 2, April 2020, pp. 386-395.
12. Handri Al Fani, Sumarno, Jalaluddin, Dedy Hartama, Indra Gunawan, 2020. *Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruang Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer*. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Volume 4, Nomor 1, Januari 2020, pp. 144-149.
13. Arie Linarta, Nurhadi, 2019. *APLIKASI BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DILENGKAPI DENGAN OUTPUT SUARA*. Jurnal

- Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 , Desember 2018, pp. 1-7.
14. Randi Rian Putra, Hamdani, Soly Aryza, Nelly Astri Manik, 2020. *Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Mikrokontroler*. JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Volume 4, Nomor 2, April 2020, pp. 386-395.
 15. Mario Junianto Manurung, Poningsih, Sundari Retno Andani, Muhammad Safii, Irawan, 2021. *Door Security Design Using Fingerprint and Buzzer Alarm Based on Arduino*. Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing, Volume 3, Number 1, January 2021, pp. 42-51.