

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMANAN RAK SENJATA M16 MENGGUNAKAN RFID DAN FINGERPRINT

**Masno Wibowo, Abd. Rabi', Suprayogi, Irfan Mujahidin**

Jurusan Teknik Elektro UNMER Malang  
Departemen Elektronika LEMJIANTEK Malang  
e-mail: masnowibowo@gmail.com

## **Abstrak**

RFID dalam bekerja membutuhkan dua perangkat yaitu yang disebut transponder (*tag*) atau *divais* pembawa data dan *reader* (yang terhubung dengan sistem komputer). Sedangkan *Fingerprint* menggunakan sensor kapasitif untuk mendeteksi sidik jari, Salah satu implementasi RFID dapat diterapkan di lingkungan TNI adalah pada sistem pengambilan dan pengembalian senjata M16 di satuan yang memerlukan keamanan dan kecepatan dalam administrasi. Sistem yang akan dibuat yaitu dengan menggunakan jaringan server untuk proses administrasinya, sehingga pemantauan senjata dapat terpusat.

**Kata Kunci:** RFID, Fingerprint, Transponder

## **1. Pendahuluan**

Pengamanan senjata merupakan hal yang sangat penting bagi semua satuan prajurit khususnya angkatan darat, baik senjata berat maupun senjata ringan. Pada semua satuan di jajaran TNI-AD proses pengambilan senjata yang berlaku sekarang masih bersifat manual, yaitu setiap personil melaporkan kepada penjaga gudang dan dicatat dengan menggunakan buku besar dan tebal sebagai media untuk administrasi. Dalam hal pengamanan masih menggunakan rantai panjang untuk mengunci seluruh senjata yang ada di rak senjata dengan memasukan rantai pada tempat picu senjata satu per satu[1][2]. Teknologi *Automatic Identification (Auto-ID)* banyak dikembangkan untuk peningkatan keamanan dan kepraktisan dalam penyimpanan dan pembacaan identitas. *Bar Code*, *Biometric (Fingerprint, Scan Retina)*, dan *Radio Frequency Identification (RFID)* serta *Smart Card* merupakan beberapa contoh dari teknologi identifikasi[3].

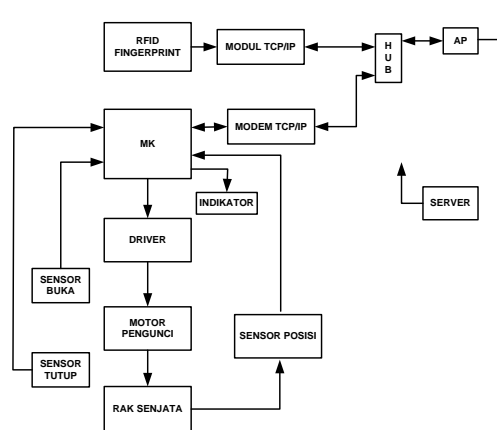
RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu yang disebut *transponder (tag)* atau *divais* pembawa data dan *reader* (yang terhubung dengan sistem komputer)[4][5]. Salah satu implementasi RFID dapat diterapkan di lingkungan TNI adalah pada sistem pengambilan dan pengembalian senjata M16 di satuan yang memerlukan keamanan dan kecepatan dalam administrasi.

Sistem yang akan dibuat yaitu dengan menggunakan jaringan server untuk proses administrasinya, jaringan *Local Area Network (LAN)*. Setiap anggota akan didaftarkan nomor senjata, sidik jari, identitas serta akan diberikan ID *card* yang identitasnya sudah disesuaikan dengan nomor *IP Address* yang berbeda sehingga anggota yang satu tidak dapat mengambil senjata anggota yang lain[6][7]. Ketika ada anggota yang akan mengambil senjata maka penjaga gudang hanya membukakan pintu gudang serta mengawasinya saja.

Ketika kartu ID ditempelkan pada *reader* rak senjata maka senjata akan terbuka kuncinya, sehingga anggota bisa mengambil senjatanya[8][9]. Proses administrasi seperti nama, nomor senjata serta waktu pengambilan akan langsung secara otomatis tercatat di *server*, sehingga tidak perlu mencatat pada buku gudang. Demikian pula ketika mengembalikan senjata, anggota mengunci senjatanya kembali dengan menempelkan kartu pada *reader* rak senjata atau dengan *fingerprint*.

## 2. Metode penelitian

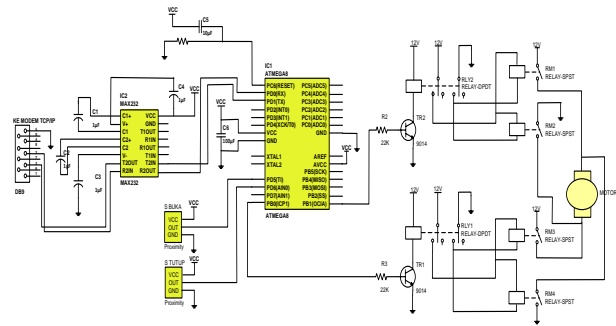
Perencanaan pembuatan alat pengaman rak senjata terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*).



Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem Alat.

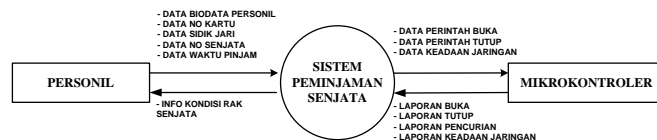
Diagram blok dalam Gambar 3.1 dapat dijelaskan sistem kerja alat sebagai berikut:

- ID Card yang masih belum berisi data di daftarkan ke petugas gudang senjata untuk dilakukan proses pengisian data ke dalam *server* yang berupa nama, pangkat, dan NRP serta nomor senjata.
- Sidik jari personil di daftarkan ke petugas gudang senjata untuk dilakukan proses pengisian data ke dalam *server* yang berupa nama, pangkat, dan NRP serta nomor senjata
- Untuk proses peminjaman senjata, *User* membawa *tag* ID Card dan ditempel ke *reader* kemudian *reader* mengirimkan perintah ke PC untuk diproses dan diverifikasi. Atau dapat juga *User* menempelkan ibu jari kanan untuk proses pengambilan senjata.
- Hasilnya akan dikirimkan ke rangkaian *driver* untuk menggerakkan motor DC yang digunakan sebagai kunci dan PC untuk menampilkan data pengambilan senjata yaitu nama, pangkat, NRP, dan jam pengambilan senjata.
- Untuk proses pengembalian senjata *User* meletakkan senjata terlebih dahulu di rak senjata karena kondisi kunci dalam keadaan terbuka.
- Selanjutnya *User* menempelkan ID Card ke *reader* atau dengan menempelkan ibu jari kanan kemudian *reader* akan mengirim perintah ke PC untuk diproses dan diverifikasi.
- Hasilnya akan dikirimkan ke rangkaian *driver* untuk menggerakkan motor DC yang digunakan sebagai kunci dan PC untuk menampilkan data pengembalian senjata yaitu jam pengembalian senjata.
- Sensor posisi digunakan sebagai indikator rak ada atau tidaknya senjata, sehingga bila tidak ada senjata di rak kunci selalu dalam keadaan terbuka serta tidak bisa ditutup. Atau sebagai pengamanan apabila ada pembukaan paksa senjata dan pencurian alarm akan berbunyi[10][11].
- Semua komponen terintegrasi *server* melalui jaringan LAN dengan modul TCP/IP sehingga sistem pengawasan dan administrasi senjata terpusat.  
Komponen utama pada rangkaian ini adalah mikrokontroler, karena komponen ini sebagai otak dari semua kegiatan yang ada.



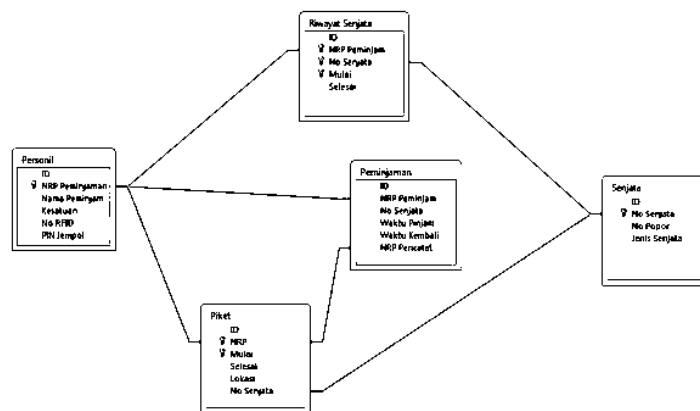
Gambar 2.2 Rangkaian Keseluruhan.

Data flow diagram (DFD) menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data dimana komponen-komponen tersebut, asal, tujuan dan penyimpanan data. Data flow diagram (DFD) menjelaskan hubungan antara produsen data dan konsumen data dengan sistem[12][13]. Hubungan antara produsen data dan konsumen data dengan sistem aplikasi digambarkan pada *Data flow diagram* (DFD) level 0.



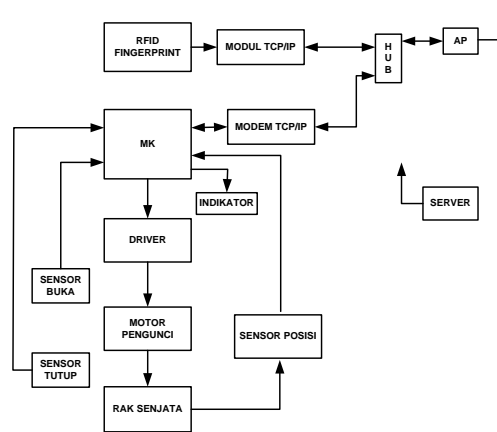
Gambar 3.6 Data Flow Diagram (DFD) Level 0.

ERD (*Entity Relationship Diagram*) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh sistem analis dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem.



Gambar 2.3 Entity Relationship Diagram.

Perencanaan pembuatan alat pengaman rak senjata terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*)[14].

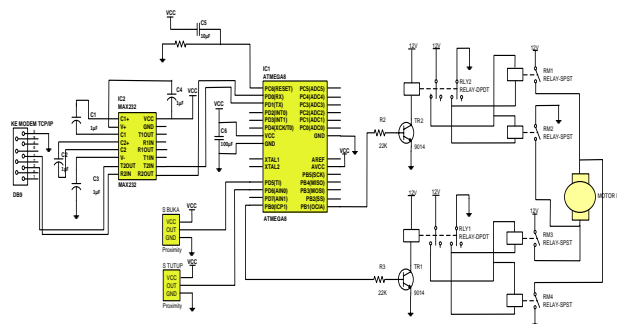


Gambar 2.4 Blok Diagram Sistem Alat.

Diagram blok dalam Gambar 2.4 dapat dijelaskan sistem kerja alat sebagai berikut:

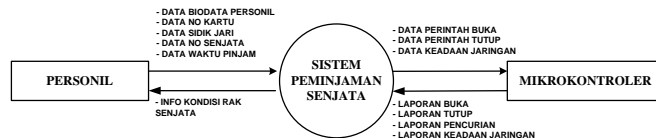
- j. ID Card yang masih belum berisi data di daftarkan ke petugas gudang senjata untuk dilakukan proses pengisian data ke dalam *server* yang berupa nama, pangkat, dan NRP serta nomor senjata.
- k. Sidik jari personil di daftarkan ke petugas gudang senjata untuk dilakukan proses pengisian data ke dalam *server* yang berupa nama, pangkat, dan NRP serta nomor senjata
- l. Untuk proses peminjaman senjata, *User* membawa *tag* ID Card dan ditempel ke *reader* kemudian *reader* mengirimkan perintah ke PC untuk diproses dan diverifikasi. Atau dapat juga *User* menempelkan ibu jari kanan untuk proses pengambilan senjata[15][16].
- m. Hasilnya akan dikirimkan ke rangkaian *driver* untuk menggerakkan motor DC yang digunakan sebagai kunci dan PC untuk menampilkan data pengambilan senjata yaitu nama, pangkat, NRP, dan jam pengambilan senjata.
- n. Untuk proses pengembalian senjata *User* meletakkan senjata terlebih dahulu di rak senjata karena kondisi kunci dalam keadaan terbuka.
- o. Selanjutnya *User* menempelkan ID Card ke *reader* atau dengan menempelkan ibu jari kanan kemudian *reader* akan mengirim perintah ke PC untuk diproses dan diverifikasi.
- p. Hasilnya akan dikirimkan ke rangkaian *driver* untuk menggerakkan motor DC yang digunakan sebagai kunci dan PC untuk menampilkan data pengembalian senjata yaitu jam pengembalian senjata.
- q. Sensor posisi digunakan sebagai indikator rak ada atau tidaknya senjata, sehingga bila tidak ada senjata di rak kunci selalu dalam keadaan terbuka serta tidak bisa ditutup. Atau sebagai pengamanan apabila ada pembukaan paksa senjata dan pencurian alarm akan berbunyi.
- r. Semua komponen terintegrasi *server* melalui jaringan LAN dengan modul TCP/IP sehingga sistem pengawasan dan administrasi senjata terpusat[17][18].

Komponen utama pada rangkaian ini adalah mikrokontroler, karena komponen ini sebagai otak dari semua kegiatan yang ada.



Gambar 2.5 Rangkaian Keseluruhan.

Data flow diagram (DFD) menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data dimana komponen-komponen tersebut, asal, tujuan dan penyimpanan data. Data flow diagram (DFD) menjelaskan hubungan antara produsen data dan konsumen data dengan sistem[19][20]. Hubungan antara produsen data dan konsumen data dengan sistem aplikasi digambarkan pada *Data flow diagram* (DFD) level 0.



Gambar 2.6 Data Flow Diagram (DFD) Level 0.

### 3. Pengujian dan Analisis

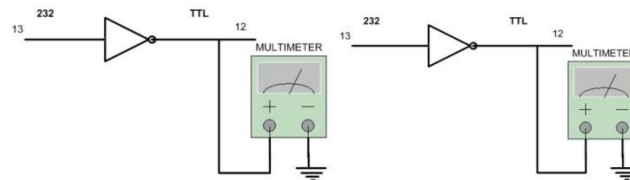
Data analisa pada pengujian rangkaian *driver* motor ditunjukkan dalam Tabel 4.2.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian V Out Dan Arah Putaran Motor.

A	B	V out	Arah putaran motor
0	0	0 V	Diam
0	1	11,82 V	Kiri
1	0	11,82 V	Kanan
1	1	49,9 mV	Diam

Analisa yang didapat dari pengujian *driver* yaitu motor akan berputar ketika kabel inputan pada motor diberikan arus listrik terbalik. Sehingga sangat baik untuk buka dan tutup pengunci rak senjata[21][22].

Tujuan pengujian untuk RS-232 yaitu untuk mengetahui kerja dari alat tersebut, antara keluaran dan masukan haruslah beda tegangan, minus dan tegangan normal.



Gambar 3.1 Pengujian RS-232.

Data analisa pada pengujian rangkaian RS-232 ditunjukkan dalam Tabel 4.3.

Tabel 3.2 Hasil Pengujian RS-232.

No	Terminal (Port)	Vo (Volt)
1	12	4,8
2	13	-5,5

Analisa data dari tabel yaitu pengubah data menjadi serial berhasil dengan baik.

Pada pengujian komunikasi ini menggunakan *software* Hyperterminal, yaitu dengan cara manual menggunakan huruf yang sudah disesuaikan pada perjanjian dengan *software*[23].

Tabel 3.3 Daftar Kode Data Komunikasi Jaringan.

No	Tombol	Huruf Umpan Balik	Fungsi	Keterangan
1	t	t	Ping Jaringan	Lampu kedip biru
2	b	b/d	Buka/tutup	Togle
3	d	d	Tutup paksa	Satu kali
4	c	b	Buka paksa	Satu kali
5	Limit switch	p	Kode pencurian	Alarm bunyi

Pada pengujian bagian ini, untuk membuktikan bahwa jaringan yang digunakan sebagai jembatan terkoneksi dengan baik. Hasilnya terhubung baik atau tidak bisa juga dilihat pada lampu indicator[24].

Untuk menjaga kerahasiaan data yang ada dalam *database* maka admin diwajibkan untuk mengisi *username* dan *password*.

Gambar 3.2 Form Pertama Ketika Dijalankan.

Jika terjadi kesalahan dalam memasukkan *username* dan *password* maka akan muncul tampilan yang ditunjukkan dalam Gambar 4.5.

Gambar 3.3 Tampilan Pada Saat Login Salah.

Jika admin memasukkan *username* dan *password* dengan benar maka akan muncul tampilan yang ditunjukkan dalam Gambar 4.6.

**Gambar 3.4** Tampilan pada saat *Login* benar.

Data analisa pada proses *login* dapat ditunjukkan dalam Tabel 4.5.

**Tabel 3.4** Hasil Pengujian Pada Proses *Login*.

Tombol	Jumlah Percobaan (x)	Berhasil	Gagal	Persentase Keberhasilan (%)	Persentase Kegagalan (%)	Jumlah Record	Keterangan
Login	100	100	-	100	0	100	Berjalan dengan baik
Log out	100	100	-	100	0	100	Berjalan dengan baik

Data analisa yang diperoleh dari pengujian login diatas dapat disimpulkan bahwa semua tombol perintah pada proses *login* dapat berfungsi dengan persentase keberhasilan 100%.

Setelah admin memasukkan *username* dan *password* secara benar maka admin bisa masuk ke *server* utama. Setiap ada anggota yang mengambil dan mengembalikan senjata akan tercatat pada tabel di *form* utama, urutan daftar menurut waktu pengambilan dan pengembalian[25].

**Gambar 3.5** *Form* Pengambilan dan Pengembalian Senjata.

Jika terjadi pengambilan secara paksa sirine akan berbunyi, dan untuk mematikannya klik "STOP SIRINE". Setelah semua anggota mengembalikan senjata untuk membuat laporan maka klik "EXPORT" kemudian muncul tampilan informasi yang ditunjukkan dalam Gambar 4.8

**Gambar 3.6** Tampilan Informasi *Export*.

Kemudian muncul pertanyaan "Apakah hasil export ditampikan?" klik "OK" muncul pertanyaan lagi "Hasil ditampikan" klik "OK" maka data pengambilan dan pengembalian senjata muncul dalam bentuk MS Excel.

#### 4. Simpulan

Pada jarak kurang dari 4 cm RFID dapat terbaca oleh *reader* dengan persentase keberhasilan 100% sehingga pada saat membuka rak senjata dengan mendekatkannya saja atau menempelkan kartu. Ketika ID *card* berada pada jarak lebih dari 4 cm, *reader* tidak bisa membaca. Begitu juga apabila kartu dalam keadaan kotor, tergores, basah atau dilengkungkan RFID pada jarak kurang dari 4 cm tetap terbaca dengan persentase keberhasilan 100%.

Begitu juga dengan sidik jari dalam keadaan bersih, setelah melakukan percobaan sebanyak 10 kali dapat diambil kesimpulan bahwa sidik jari bisa terbaca oleh sensor sebagai kunci dari buka dan tutup rak senjata dengan persentase keberhasilan 70%. Sedangkan sidik jari dalam keadaan kotor untuk terbaca oleh sensor persentase keberhasilannya 0%

## References

- [1] H. H. G. Handoll, T. E. Howe, and R. Madhok, "The Cochrane database of systematic reviews," *Physiotherapy*. 2002.
- [2] I. Mujahidin, S. H. Pramono, and A. Muslim, "5.5 Ghz Directional Antenna with 90 Degree Phase Difference Output," 2018.
- [3] C. A. Balanis, *Modern antenna handbook*. 2007.
- [4] C. E. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design, 3rd Edition - Constantine A. Balanis," *Book*. 2005.
- [5] J. Lasmono, A. P. Sari, E. Kuncoro, and I. Mujahidin, "Optimasi Kerja Peluncur Roket Pada Robot Roda Rantai Untuk Menentukan Ketepatan Sudut Tembak," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019.
- [6] C. Bell, *Beginning sensor networks with Arduino and Raspberry Pi*. 2013.
- [7] I. Mujahidin, R. Yuwono, and A. Mustofa, "Rancang Bangun Rectifier Antenna Mikrostrip Ufo Pada Frekuensi Ultra Wideband (Uwb) Sebagai Pemanen Energi Elektromagnetik," *J. Mhs. TEUB*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [8] P. S. Arinda, D. J. D. H. Santjojo, M. Masrurroh, and S. P. Sakti, "Stability of Polystyrene Film Surface Wettability Modified Using Oxygen Plasma," *Mater. Today Proc.*, vol. 13, pp. 24–29, 2019.
- [9] S. K. Sugiarto, I. Mujahidin, and A. B. Setiawan, "2, 5 GHz Antena Mikrostrip Polarisasi Circular Model Patch Yin Yang untuk Wireless Sensor," *JEECAE (Journal Electr. Electron. Control. Automot. Eng.)*, vol. 4, no. 2, pp. 297–300, 2019.
- [10] S. Laroche, "Polarimetric Doppler weather radar: principles and applications," *Atmos. Res.*, 2002.
- [11] B. F. Hidayatulail and I. Mujahidin, "Potential Of 77, 78 mW Red Diode Laser For Photodynamic," *JEEMECs (Journal Electr. Eng. Mechatron. Comput. Sci.)*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [12] L. M. Argentim, W. C. Rezende, P. E. Santos, and R. A. Aguiar, "PID, LQR and LQR-PID on a quadcopter platform," in *2013 International Conference on Informatics, Electronics and Vision, ICIEV 2013*, 2013.
- [13] I. Mujahidin and B. F. Hidayatulail, "2.4 GHz Square Ring Patch With Ring Slot Antenna For Self Injection Locked Radar," *JEEMECs (Journal Electr. Eng. Mechatron. Comput. Sci.)*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [14] M. Alaa, A. A. Zaidan, B. B. Zaidan, M. Talal, and M. L. M. Kiah, "A review of smart home applications based on Internet of Things," *Journal of Network and Computer Applications*. 2017.
- [15] R. Yuwono, I. Mujahidin, A. Mustofa, and Aisah, "Rectifier using UFO microstrip antenna as electromagnetic energy harvester," *Adv. Sci. Lett.*, 2015.
- [16] K. F. Mak, K. He, J. Shan, and T. F. Heinz, "Control of valley polarization in monolayer MoS<sub>2</sub> by optical helicity," *Nat. Nanotechnol.*, 2012.
- [17] I. Mujahidin, "Directional 1900 MHz Square Patch Ring Slot Microstrip Antenna For WCDMA," *JEEMECs (Journal Electr. Eng. Mechatron. Comput. Sci.)*, 2019.
- [18] M. A. Khan and K. Salah, "IoT security: Review, blockchain solutions, and open challenges," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, 2018.
- [19] A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash, "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications," *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, 2015.
- [20] I. Mujahidin and P. S. Arinda, "Antena Compact Double Square Marge 2, 6GHz Dengan Output Perbedaan Fase 90 Derajat Untuk Aplikasi LTE," *JEECAE (Journal Electr.*



- Electron. Control. Automot. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 273–278, 2019.
- [21] W.-H. Steeb, “Fuzzy Sets and Fuzzy Logic,” in *The Nonlinear Workbook*, 2012.
- [22] T. A. S, A. Rabi, D. Minggu, and I. Mujahidin, “Frequency Hopping Video Real Time Untuk Pengamanan Data Pengintaian Operasi Inteligence TNI,” *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, 2019.
- [23] M. Abzalov, “Database,” in *Modern Approaches in Solid Earth Sciences*, 2016.
- [24] A. Dorri, S. S. Kanhere, R. Jurdak, and P. Gauravaram, “Blockchain for IoT security and privacy: The case study of a smart home,” in *2017 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, PerCom Workshops 2017*, 2017.
- [25] M. Y. Galperin and G. R. Cochrane, “Nucleic acids research annual database issue and the NAR online molecular biology database collection in 2009,” *Nucleic Acids Research*. 2009.