

Studi Kasus

Penerapan Algoritma Levenshtein String pada E-Arsip Kecamatan Pagar Merbau

Arif Rofiqih, Mhd Zulfansyuri Siambaton, Tasliyah Haramaini

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 13 Maret 2022
Revisi Akhir: 19 Maret 2022
Diterbitkan Online: 22 Maret 2022

KATA KUNCI

Aplikasi, Arsip, Surat Keluar dan masuk, Kecamatan Pagar Merbau, Levenshtein String.

KORESPONDENSI

Phone: (+62) 823-7008-1008
E-mail: arifrofiqih.ar@gmail.com

A B S T R A K

Kegiatan pengarsipan surat keluar dan masuk perlu dilakukan guna mengetahui seberapa sering instansi atau perusahaan berinteraksi satu sama lain. Semakin banyak interaksi yang dilakukan maka semakin banyak pula dokumen surat keluar dan masuk yang diarsipkan. Oleh karena itu pengguna akan kesulitan dalam mencari data yang tertentu. Selain itu, sering pula terjadi kesalahan dalam pengetikan data surat yang dicari yang menyebabkan data tersebut tidak dapat ditemukan. Penelitian ini berfokus untuk merancang sebuah aplikasi pengarsipan surat yang bernama E-Arsip pada Kecamatan Pagar Merbau. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi E-Arsip yang dapat membantu staff pegawai kecamatan dalam mengelola arsip surat keluar dan surat masuk dengan menerapkan algoritma Levenshtein String yang berguna untuk mengatasi kesalahan dalam pengetikan data yang dicari pada sistem. Hasil dari penelitian ini berupa rancangan aplikasi web yang dapat mengelola arsip dokumen surat keluar dan surat masuk yang tadinya dilakukan secara konvensional menjadi lebih modern serta algoritma Levenshtein String yang akan membantu menampilkan data yang dimaksud apabila terjadi kesalahan ketik dalam melakukan pencarian data.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dibidang informasi sangat berpengaruh pada setiap instansi atau perusahaan. Salah satunya adalah dalam pengelolaan pengarsipan dokumen – dokumen penting seperti dalam pengarsipan surat keluar dan surat masuk. Pengarsipan dokumen surat keluar dan surat masuk penting dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak interaksi yang dilakukan antar instansi atau perusahaan. Karena interaksi antar instansi sering terjadi, maka jumlah data surat masuk dan surat keluar yang diarsipkan juga semakin banyak. Oleh karena itu pengguna akan kesulitan dalam mencari data yang tertentu. Selain itu, sering pula terjadi kesalahan dalam pengetikan data surat yang dicari yang menyebabkan data tersebut tidak dapat ditemukan. Oleh karena itu perlu adanya penerapan sebuah algoritma guna menyelesaikan permasalahan tersebut.

Surat masih digunakan sampai sekarang karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan sarana komunikasi lainnya. Kelebihannya antara lain yaitu surat merupakan sarana komunikasi yang dapat menyimpan rahasia dan memuat informasi secara panjang lebar. Surat lebih efektif karena informasi yang disampaikan sesuai dengan sumber aslinya dan tidak ada penyingkatan istilah. Apa yang dikomunikasikan kepada pihak lain secara tertulis, misalnya berupa pengumuman, pemberitahuan, dan keterangan akan sampai pada alamat yang dituju sesuai dengan sumber aslinya. Tidak demikian halnya jika disampaikan secara lisan. Dengan cara tersebut sering dialami perubahan-perubahan, terutama tentang isinya, mungkin ditambah atau dikurangi, meskipun mungkin tidak disadari [1].

Kantor Kecamatan Pagar Merbau merupakan instansi pemerintahan yang melayani masyarakat seperti: Administrasi surat menyurat berupa surat keterangan tidak mampu (SKTM), Kartu Tanda Penduduk (KTP), Kartu Keluarga (KK), surat

datang dan pindahnya penduduk, surat kematian kependudukan, surat kegiatan pelayanan, surat pengantar, dll. Selain itu, kantor camat tersebut juga melakukan interaksi dengan instansi pemerintahan lainnya seperti: Dinas Kabupaten Deli Serdang, Polisi Resort Deli Serdang, Badan Amil Zakat Nasional, Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil, serta beberapa Organisasi Masyarakat dan beberapa desa di Kecamatan Pagar Merbau. Interaksi tersebut akan diarsipkan guna mengetahui seberapa sering kantor kecamatan pagar merbau melakukan interaksi dengan kantor pemerintahan daerah kabupaten deli serdang dan organisasi masyarakat lainnya.

Algoritma *Levenshtein String (Distance)* ditemukan oleh Vladimir Levenshtein, seorang ilmuwan asal Rusia pada tahun 1965, algoritma ini sering juga disebut dengan *Edit Distance*. Algoritma ini digunakan secara luas dalam berbagai bidang, misalnya mesin pencari, pengecek ejaan (*spell checking*), pengenalan pembicaraan (*speech recognition*), pengucapan dialek, analisis DNA, pendeteksi pemalsuan, dan lain-lain untuk pengaplikasiannya dalam aplikasi yang nyata, seperti untuk mesin pencari, pengecek ejaan, pendeteksi suatu rantai dalam DNA, pendeteksi pemalsuan, dan lain-lain [2].

TINJAUAN PUSTAKA

Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah - perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputasi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan [3]. Dengan kata lain aplikasi dapat diartikan sebagai suatu alat yang diciptakan dan diprogram guna memudahkan pengguna (user) dalam melakukan pekerjaan – pekerjaan tertentu.

Arsip

Asip adalah setiap catatan, ketikan maupun tulisan dalam berbagai bentuk, termasuk dalam komputer yang mengandung informasi dan disimpan secara sistematis sehingga pada saat dibutuhkan dapat dengan cepat ditemukan [4].

Arsip digital adalah data (arsip) yang dapat disimpan dan ditransmisikan dalam bentuk terputus-putus, atau dalam bentuk kode-kode biner yang dapat dibuka, dibuat atau dihapus dengan alat komputasi yang dapat membaca atau mengolah data dalam bentuk biner, sehingga arsip dapat digunakan atau dimanfaatkan [5].

Tujuan kearsipan ialah untuk menjamin keselamatan berkas dokumen yang berisi mengenai informasi-informasi penting mengenai suatu instansi perusahaan maupun lembaga pemerintahan [6].

Algoritma Levenshtein

Perhitungan algoritma ini (*edit distance*) didapatkan dari matriks yang digunakan untuk menghitung jumlah perbedaan *string* antara dua *string*, sebagai contoh hasil penggunaan algoritma ini, *string* “komputer” dan “computer” memiliki *distance* 1 karena hanya perlu dilakukan satu operasi saja untuk mengubah satu *string* ke *string* yang lain. Dalam kasus dua *string* di atas, *string* “computer” dapat menjadi “komputer” hanya dengan melakukan satu penukaran karakter “c” menjadi “k” [7]. Ada 3 macam operasi yang dilakukan dalam algoritma ini yaitu:

1. Operasi Pengubahan Karakter, merupakan operasi menukar sebuah karakter dengan karakter lain. Contohnya, penulis menuliskan *string* “yang” menjadi “yang”. Dalam kasus ini karakter “m” diganti dengan huruf “n”.
2. Operasi Penambahan Karakter, yaitu menambahkan karakter ke dalam suatu *string*. Contohnya, *string* “kepad” menjadi *string* “kepada”, dilakukan penambahan karakter “a” di akhir *string*. Penambahan karakter tidak hanya dilakukan diakhir kata, namun bisa ditambahkan di awal maupun disisipkan di tengah *string*.
3. Operasi Penghapusan Karakter, dilakukan untuk menghilangkan karakter dari suatu *string*. Contohnya *string* “barur” karakter terakhir dihilangkan sehingga menjadi *string* “baru”. Pada operasi ini dilakukan penghapusan karakter “r”.

$$lev_{a,b}(i,j) = \begin{cases} \max(i,j) & \text{if } \min(i,j) = 0 \\ \min \begin{cases} lev_{a,b}(i-1,j) + 1 \\ lev_{a,b}(i,j-1) + 1 \\ lev_{a,b}(i-1,j-1) + 1_{(a_i \neq b_j)} \end{cases} & \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan: a = String Sumber b = String Target lev = Jarak *Levenshtein Distance* i = Nilai Karakter String Sumber j = Nilai Karakter String Target**Kecamatan Pagar Merbau**

Kecamatan Pagar Merbau adalah sebuah kecamatan yang terletak di sebelah Utara Kabupaten Deli Serdang (Lubuk Pakam) yang terdiri dari 16 Desa. Merupakan daerah tropis yang mayoritas penduduknya adalah petani. Kecamatan Pagar Merbau terbentuk pada tanggal 28 Desember 1984 sesuai Peraturan Pemerintah No.7/1984 yang merupakan pemekaran dari Kecamatan Lubuk Pakam. Untuk selanjutnya secara otomatis sejak 28 Desember 1984 Kecamatan Pagar Merbau telah resmi berdiri sendiri serta statusnya disamakan dengan Kecamatan lainnya yang ada di Kabupaten Deli Serdang [8].

METODOLOGI

Penelitian ini berfokus untuk merancang sebuah aplikasi pengarsipan surat yang bernama E-Arsip pada Kecamatan Pagar Merbau serta menggunakan algoritma *levenshtein string* guna mengatasi kesalahan ketik dalam mencari data yang ada pada sistem. Algoritma *Levenshtein String* bekerja dengan melakukan perhitungan jarak antar dua *string* dengan jarak terkecil sebagai acuan dalam menentukan keakuratan data yang akan dicari pada sistem. Berikut cara kerja algoritma *Levenshtein String*. Pada kali ini penulis akan menghitung jarak dari kata TUGAS sebagai kata kunci dan UNDANGAN sebagai kata yang dicari dalam *database*.

Kata kunci : TUGAS

Yang dicari : UNDANGAN

Tabel 1. Inisiasi Urutan Karakter Algoritma *Levenshtein String (Distance)*

		U	N	D	A	N	G	A	N
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
T	1								
U	2								
G	3								
A	4								
S	5								

Pada tabel 1 diketahui bahwa *string* sumber “TUGAS” memiliki 5 (lima) karakter, dan *string* target “UNDANGAN” memiliki 8 (delapan) karakter. Selanjutnya masing-masing *string* dibandingkan dan diketahui bahwa isi karakter pertama sesuai dengan rumus:

$$lev_{a,b}(1,1) = \begin{cases} \max(i,j) & \text{(tidak digunakan karena nilai min}(i,j) \neq 0) \\ \min \begin{cases} lev_{a,b}(1-1,1) + 1 = (0,1) + 1 = 2 \\ lev_{a,b}(1,1-1) + 1 = (1,0) + 1 = 2 \\ lev_{a,b}(1-1,1-1) + 1 = (0,0) + 1 = 1 \end{cases} \end{cases} \quad (2)$$

Terdapat dua rumus yang dilakukan dalam menghitung nilai jarak antar *string* yaitu nilai terbesar (*max*) dan nilai terkecil (*min*). Rumus mencari nilai terbesar dapat digunakan apabila nilai karakter *string* sumber “a” dan nilai karakter *string* target “b” adalah 0 (nol). Rumus mencari nilai terbesar (*max*) tersebut biasanya digunakan saat menghitung nilai karakter *string* sumber “a” terhadap nilai karakter *string* target “b” yang memiliki nilai 0 (nol) atau sebaliknya. Maka rumus tersebut tidak digunakan pada perhitungan nilai *string* kali ini.

Pada hasil perhitungan $lev_{a,b}(1-1,1-1)$ itu tambah 1 (satu) karena karakter sumber “a” dan karakter target “b” memiliki *string* yang berbeda. Lalu nilai (0,1) pada (0,1) + 1 = adalah 1 (satu) karena jarak nilai karakter *string* sumber “a” yang bernilai 0 (nol) dengan jarak nilai karakter *string* target “b” yang bernilai 1 (satu) adalah 1 (satu), begitu juga seterusnya terhadap nilai (1,0) dan (0,0). Setelah dilakukan perhitungan tersebut maka diketahui nilai jarak terkecil dari *string* sumber “a” yang berkarakter “T” dengan nilai *string* target “b” yang berkarakter “U” adalah 1 (satu) atau $lev_{a,b}(1,1) = 1$. Perhitungan dilakukan terus-menerus sampai semua nilai pada tabel terisi penuh.

Tabel 2. Inisiasi Urutan Karakter *Algoritma Levenshtein String (Distance)*

		U	N	D	A	N	G	A	N
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
T	1	1	2	3	4	5	6	7	8
U	2	1	2	3	4	5	6	7	8
G	3	2	2	3	4	5	5	6	7
A	4	3	3	3	3	4	5	5	6
S	5	4	4	4	4	5	5	6	6

Elemen terakhir (kanan bawah) merupakan nilai jarak *Levenshtein String* antar *string* yang dibandingkan. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa jarak antar kata “TUGAS” yang diinput dengan kata “UNDANGAN” yang ada pada *database* memiliki nilai 6 (enam). Apabila pada *database* masih memiliki *string* yang nilainya lebih mendekati kata yang diinput maka pencarian data *string* pada *database* akan dilakukan kembali dengan *string* yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program aplikasi E-Arsip Pada Kecamatan Pagar Merbau ini dirancang menggunakan *Bootstrap 3.3.7* dan *Javascript (Jquery 3.0)*. Serta untuk tampilan atau *layout* halamannya menggunakan *CSS (Cascading Style Sheet)*. Pembuatan aplikasi ini menggunakan *Text Editor* berupa *Visual Studio Code*. berikut ini adalah hasil implementasi dari perancangan aplikasi E-Arsip pada Kecamatan Pagar Merbau

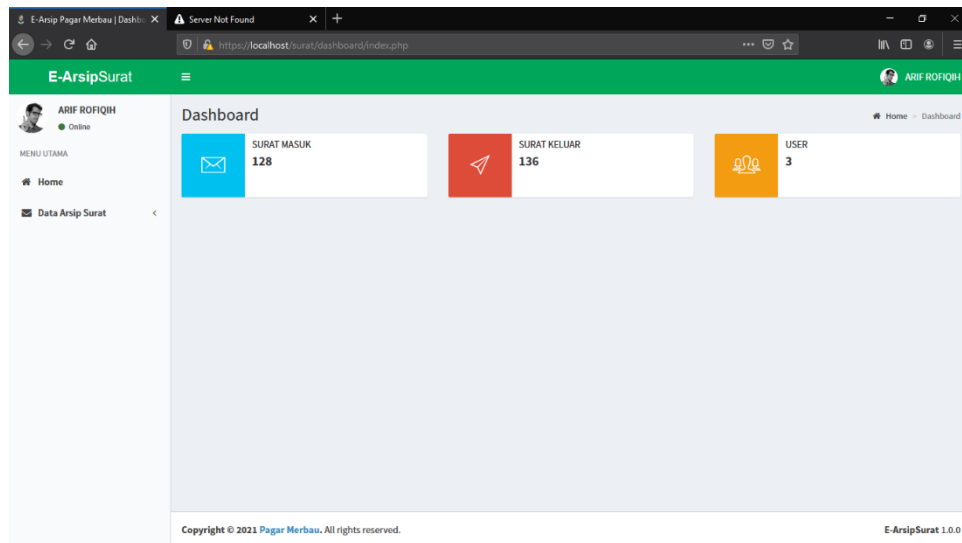
Halaman Log-in

Sebelum masuk ke dalam aplikasi ini, pengguna diharuskan melakukan *login* terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar sistem dapat mendeteksi apakah yang menggunakan aplikasi ini adalah *Admin* atau *Operator*.

Gambar 1. Halaman *Log-in*

Halaman Dashboard

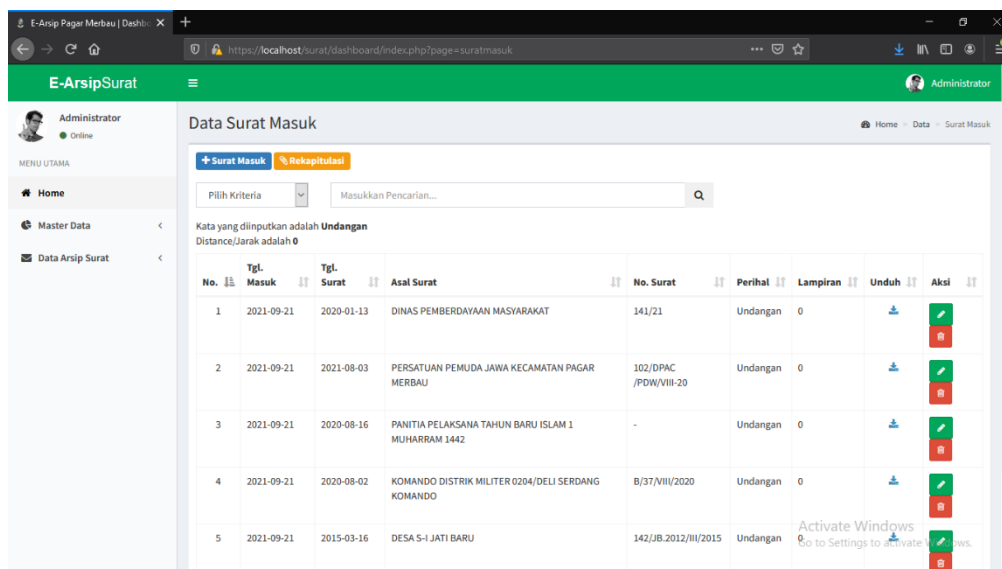
Pada halaman ini menampilkan jumlah surat keluar dan masuk serta jumlah akun yang dapat mengakses aplikasi ini. Terdapat pula menu “Data Arsip Surat” yang digunakan untuk mengelola berkas surat keluar dan masuk.



Gambar 2. Halaman Dashboard

Halaman Data Arsip Surat Masuk

Pada halaman ini berisi laporan jumlah surat masuk yang ada pada aplikasi ini. Pengguna juga dapat mengedit, menghapus, mendownload data surat yang ada serta menambahkan data arsip surat masuk yang baru. Pada halaman ini pula kita dapat menemukan data surat yang di cari dengan fitur pencarian yang dibuat menggunakan algoritma *Levenshtein String (Distance)*. Sebelum melakukan pencarian, terlebih dahulu diharuskan memilih kriteria (*filter*) yang diinginkan, apakah yang dicari terdapat pada kolom perihal, tujuan, asal surat, dan sebagainya guna memfokuskan pencarian data yang dimaksud.



Gambar 3. Halaman Data Arsip Surat Masuk

Halaman Data Arsip Surat Keluar

Pada halaman ini berisi laporan jumlah surat keluar yang ada pada aplikasi ini. Pengguna juga dapat mengedit, menghapus, mendownload data surat yang ada serta menambahkan data arsip surat keluar yang baru. Pada halaman ini pula kita dapat menemukan data surat yang di cari dengan fitur pencarian yang dibuat menggunakan algoritma *Levenshtein String (Distance)*. Sebelum melakukan pencarian, terlebih dahulu diharuskan memilih kriteria (*filter*) yang

diinginkan, apakah yang dicari terdapat pada kolom perihal, tujuan, asal surat, dan sebagainya guna memfokuskan pencarian data yang dimaksud.

No.	Tgl. Surat	Tujuan Surat	No. Surat	Perihal	Lampiran	Unduh	Aksi
1	2021-06-10	Kepala Desa Se-Kecamatan Pagar Merbau Dan Ka UPT B	973/766	Realisasi Penerimaan PBB-P2 Tahun 2021 Per 16 Mei	1		
2	2021-06-28	Bapak Kepala Badan Pengelola Keuangan Dan Aset Kab	024/871	Data Kendaraan Dinas Yang Layak Untuk Dijual/Dilel	1		
3	2021-06-22	Bupati Deli Serdang Dan Kabag Tapem Sekdakab Deli	138/845	Pelimpahan Wewenang Bupati Kepada Camat Di Lingku	1		
4	2021-06-21	Bupati Deli Serdang Dan Kabag Tapem Sekdakab Deli	800/836	Penyampaian Daftar Usulan Penyesuaian Nomenklatur	1		
5	2021-06-18	Kepala Desa Se-Kecamatan Pagar Merbau Dan Ka UPT B	473/824	Pengutipan PBB Tahun 2021	0		

Gambar 4. Halaman Data Arsip Surat Keluar

KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan Algoritma *Levenshtein String* pada E-Arsip Kecamatan Pagar Merbau bekerja dengan melakukan perhitungan jarak antara dua kata (*string*) untuk mendapatkan nilai terkecil sebagai acuan keakuratan dalam pencocokan kata yang diinput dengan kata yang ada pada *database*. Dengan demikian hal tersebut dapat membantu apabila terjadi kesalahan pengetikan data yang dicari pada *form* pencarian data surat keluar dan masuk. Tampilan aplikasi *web* pada E-Arsip Kecamatan Pagar Merbau dibuat sederhana mungkin agar dapat mudah dipahami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terima Kasih kepada Keluarga, Guru, Teman, serta Pacar yang telah memberi dukungan penuh dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini untuk meraih gelar sarjana Strata-1 di Universitas Islam Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suryatama, Dhian. "Pengelolaan Surat Masuk Dan Surat Keluar Pada Kantor Kecamatan Kalasan Yogyakarta" Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] Fadhillah, N., Aziz, H., & Lantara, D. 2018. "Validasi Pencarian Kata Kunci Menggunakan Algoritma Levenshtein Distance Berdasarkan Metode Approximate String Matching." Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Vol. 3, No. 2, 129-133.
- [3] Alfeno, Sandro, & Devi, R. E. C. 2017. "Implementasi Global Positioning System (GPS) dan Location Based Service (LSB) pada Sistem Informasi Kereta Api untuk Wilayah Jabodetabek" Jurnas SISFOTEK Global Vol. 7, No. 2, 27-33.
- [4] Supriansyah, Latief, M. J., & Yulianti, L. 2016. "Implementasi Pemusnahan Arsip Berdasarkan Undang-Undang No. 43 Tahun 2009 Di Unit Arsip Institut Pertanian Bogor (IPB)." Prosiding Kolokium Doktor dan Seminar Hasil Penelitian Hibah, 96-114.
- [5] Muhidin, S. A., Winata, H., & Santoso, B. 2016. "Pengelolaan Arsip Digital." Jurnal Pendidikan Bisnis dan Manajemen, Volume 2, Nomor 3, 178-183
- [6] Presiden Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan.
- [7] Arnawa, I. B. K. S. 2017. "Implementasi Algoritma Levenshtein Pada Sistem Pencarian Judul Skripsi Tugas Akhir." Jurnal Sistem Dan Informatika Vol. 11, No. 2, 46-53.
- [8] Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang. 2019. Kecamatan Pagar Merbau Dalam Angka. Deli Serdang: BPS Kabupaten Deli Serdang.

BIODATA PENULIS**Arif Rofiqih, S.T.**

Lahir di Lubuk Pakam tanggal 11 Maret 2000 menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Sumatera Utara, Fakultas Teknik Program studi teknik informatika (tamat tahun 2022). Menekuni bahasa pemrograman pada bagian Front-End serta pada bidang Videografi dan Video Editor.

**Mhd Zulfansyuri Siambaton, S.T., M.Kom.**

Lahir di Sibolga, 03 September 1985. Menyelesaikan studi Magister Teknik Informatika Universitas Sumatera Utara (USU) pada tahun 2016. Saat ini bekerja sebagai dosen sekaligus ketua program studi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU). Bidang riset Sistem Digital, Robotika dan Sistem Embedded

**Tasliyah Haramaini, S.Si, M.Kom.**

Lahir di Medan, 11 Juli 1979. Menyelesaikan pendidikan Sarjana FMIPA USU pada Prodi FISIKA (thn 2005) dan Magister T.Informatika (2014). Saat ini bekerja sebagai dosen Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU). Bidang riset Ilmu Komputer, Fisika dan Matematika.