

APLIKASI PENDETEKSI POLA KALIMAT HEADLINE COPYWRITING DENGAN METODE SHIFT REDUCE PARSING

Jeffri Alimin ¹⁾, Viny Christanti Mawardi ²⁾, Novario Jaya Perdana ³⁾

¹⁾ Teknik Informatika, FTI, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S Parman no 1, Jakarta 11440 Indonesia

jeffri.535170062@stu.untar.ac.id ¹⁾, viny@fti.untar.ac.id ²⁾ novariojp@fti.untar.ac.id ³⁾

ABSTRACT

This research aims to produce an application that assesses copywriting headline sentences with correct grammar and word mismatches. Copywriting is an activity of a work through writing to made the readers get response that the writers want to convey and in it there is one of the constituent elements, namely the headline which is a sentence that will be seen first before reading the main content of the work and in the headline there is an RTO formula for making it.

In this research, the problem raised was implementing the shift reduce parsing method as a detection of sentence patterns and grammar in the headline copywriting from the preprocessing stage which provides part-of-speech (POS) labels using the HMM model with an accuracy value of 94.69% to the steps parsing and grading of sentences. In making this application, the SDLC waterfall model is carried out in a sequence of several processes in stages in designing and developing a system.

The result of this research is an application with the form of a web framework using ASP.net as a web interface. After the application has been built, it will be tested using the blackbox test which results in 98% successful parsing that goes according to design.

Key words

copywriting, HMM, preprocessing, shift reduce parsing

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Komunikasi sudah melekat dalam kehidupan setiap orang dan dapat disebut sebagai makhluk sosial. Setiap orang selalu dipenuhi dengan kegiatan berkomunikasi dengan sekitarnya, seperti menonton berita, mendengarkan radio, membaca berita atau artikel, dan sebagainya. Tujuan dalam berkomunikasi salah satunya

adalah memperoleh sebuah informasi. Media informasi untuk menghasilkan sesuatu dapat dibagi menjadi dua yaitu secara *offline* seperti koran, majalah, radio, televisi, dan sebagainya. Sedangkan secara *online* yaitu portal berita daring seperti kompas.com, detik.com, suara.com, dan situs *website* atau blog. Blog biasa digunakan oleh para pengguna yang memiliki akses internet dari segala penjuru dunia. Sedangkan, para pengguna yang memasukan atau membuat sebuah konten di blog dinamakan blogger. Blogger dapat memasukkan konten berupa video, audio, gambar, dan yang mudah untuk ditemukan adalah sebuah tulisan atau *copywriting*.

Copywriting menurut Joseph adalah cara sederhana dalam bentuk tertulis untuk komunikasi sebuah fakta dan emosi yang merupakan mental proses. Bagi beberapa penulis *copywriting* akan menceritakan karya terbesar yang sudah ada di pikirannya jauh sebelum dituliskan ke dalam sebuah media. Dalam menulis sebuah *copywriting*, terdapat beberapa unsur dalam penulisan salah satunya adalah *headline*. Sebuah *headline* harus memiliki daya tarik, karena *headline* adalah sebuah kalimat yang akan dilihat pertama kali sebelum membaca isi utama dari hasil karya tersebut. Menurut Robert, tidak penting seberapa persuasif dari isi berita atau seberapa baik produk tersebut, iklan tidak akan menjual jika tidak menarik perhatian pelanggan. Oleh karena itu, pembuatan sebuah *headline* memiliki beberapa formula untuk menarik perhatian. Salah satu contohnya adalah formula *Result*, *Time Frame*, dan *Objection* atau biasa disebut formula RTO. Sebagai contoh terdapat sebuah kalimat *headline copywriting* "Budidaya ikan air tawar untuk membantu perekonomian di masa pandemi". Pada kalimat *headline* tersebut, terdapat unsur formula RTO di dalamnya dan jika diurai akan mendapatkan hasil seperti ini: (1) "Budidaya ikan air tawar" merupakan *result*, (2) "untuk membantu perekonomian" merupakan *objection*, (3) "di masa pandemi" merupakan *time Frame*.

1.2. Rumusan Masalah

Sistem yang dirancang adalah aplikasi pengurai pola kalimat *headline copywriting* bermodel *natural language processing* dengan menggunakan metode *shift reduce parsing*. Melalui metode *shift reduce parsing*, perangkat lunak akan melakukan identifikasi terhadap kalimat *headline copywriting* formula RTO. Sebelum dilakukan identifikasi, kalimat diperlukan proses *part-of-speech (POS) Tagging* untuk menentukan kelas kata yang digunakan. POS tagging ini menggunakan metode Hidden Markov model (HMM) dalam pengaplikasiannya.

Perangkat lunak akan dibangun dengan bahasa Python dalam memproses sebuah teks sebagai *back-end* yang akan dijalankan di sebuah halaman website dengan menggunakan Asp.net sebagai *front-end*. Data yang digunakan bersumber dari suatu *website* atau blog bernama Kompasiana dengan kategori ekonomi, politik, dan teknologi.

1.3. Tujuan Rancangan

Kegunaan perancangan aplikasi pendeteksi pola kalimat *headline copywriting* dengan metode *shift reduce parsing* adalah sebagai berikut:

1. Membantu penulis *copywriting* untuk menganalisis *headline* yang akan digunakannya.
2. Membangun sistem pengenalan pola kalimat *headline copywriting* terhadap tata kalimat dasar bahasa Indonesia.
3. Menerapkan metode *Shift Reduce Parsing* dalam pembuatan model pengurai kalimat dalam Bahasa Indonesia.
4. Menghasilkan aplikasi penilaian terhadap kalimat *headline copywriting* dengan ketidakesesuaian kata dan tata bahasa yang benar.
5. Menganalisis kalimat *headline copywriting* berdasarkan pola kalimat *Result, Time Frame*, dan *Objection*.

2. Landasan Teori

2.1. Pengertian *Copywriting*

Menurut Sugarman, *Copywriting* adalah sebuah mental proses yang berhasil dieksekusi yang dimana mencerminkan total dari sebuah pengalaman, pengetahuan khusus, dan kemampuan untuk memproses mental yang memberikan informasi dan menuliskan ke dalam selembar kertas untuk tujuan menjual produk atau layanan. Sedangkan, Robert mengatakan di zaman modern, *copywriting* adalah keterampilan yang penting untuk dikuasai sekarang, baik secara *online* maupun *offline* dengan berkat internet memberikan akses yang lebih mudah dan cepat dalam memperoleh informasi.

2.2. Pengertian *Headline*

Headline merupakan bagian yang sangat penting dalam penulisan *copywriting*. Menurut Robert, ada empat fungsi dalam sebuah *headline* yaitu:

1. Mendapat Perhatian
Ketika menulis sebuah *headline*, mendapatkan perhatian dari memilih keuntungan pelanggan yang penting dan menampilkannya secara tampilan yang jelas, berani, dan dramatis.
2. Memilih Pembaca
Dari sebuah *headline* dapat memilih pembaca yang benar dan pembaca yang tidak memiliki tertarik akan meninggalkan *copywriting* tersebut.
3. Mengirimkan pesan lengkap
Headline dapat memberikan pesan yang diinginkan oleh pembaca. Sebuah *headline* harus berisi hal yang menarik untuk dibaca.
4. Mengarahkan pembaca ke isi penulisan
Dengan membaca sebuah *Headline* pembaca akan dibuat menjadi penasaran untuk membaca *copywriting*. Kata-kata dalam pembuatan *headline* harus memiliki kata penting yang menjadi tujuan utama dalam *copywriting*.

Selain itu, menurut Sumadiria menjabarkan syarat-syarat judul yang baik, diantaranya: (1) provokatif, (2) singkat dan padat, (3) relevan, (4) fungsional, (5) formal, (6) representatif, (7) merujuk pada bahasa baku, dan (8) spesifik [1]. Dalam pembuatan sebuah judul harus singkat dan padat, maka banyak kata yang digunakan dalam sebuah judul juga perlu diperhatikan.

2.3. Pra-Pemrosesan

Proses sistem temu kembali informasi memiliki beberapa tahapan awal yang perlu dipersiapkan agar teks yang akan diolah dapat menjadi lebih terstruktur. Salah satu adalah tahap pra pemrosesan dengan memiliki tahapan sebagai berikut:

1. *Case Folding*
Case Folding digunakan untuk mengkonversi keseluruhan teks menjadi suatu bentuk standar menjadi huruf kecil atau lowercase. Tahap ini diperlukan dalam pemrosesan teks agar teks yang dimasukan dapat diolah lebih mudah dan cepat. Proses yang terjadi dalam *case folding* yaitu mengubah semua huruf menjadi huruf kecil dari huruf 'a' sampai dengan 'z' yang dapat diterima. Karakter selain huruf akan dihilangkan dan dianggap sebagai delimitter.
2. *Data Cleansing*
Data cleansing digunakan untuk membuat data menjadi bersih dan untuk mempermudah proses selanjutnya. Dalam hal ini, bersih yang dimaksud dengan menghilangkan semua tanda baca seperti

koma(,), titik(.), titik dua(:), dan lainnya. Selain itu, pada tahap ini juga akan mendeteksi untuk setiap pemisah kata tidak memiliki spasi yang berlebih. Apabila memiliki spasi yang berlebih, maka spasi akan dihapus sehingga hanya memiliki satu pemisah spasi.

3. Tokenizing

Tokenizing adalah tahap pemotongan *string input* berdasarkan tiap kata yang terpisah dalam satu kalimat. Tokenizing bertujuan untuk mendapatkan sebuah token berupa kata yang akan digunakan untuk untuk proses klasifikasi dalam sistem.

2.4. Part-of-speech (POS) Tagging

Part of Speech (POS) tagging merupakan cara untuk mengidentifikasi kategori kelas kata, seperti kata benda, kata kerja, kata sifat dan lain-lain. POS tagging adalah sebuah proses yang dilakukan untuk menentukan jenis kata dalam teks[2]. POS tagging diperlukan dalam pemrosesan pendeteksi dalam pola kalimat *headline*. Sebuah kalimat *headline* perlu dilakukan identifikasi kategori kelas kata yang digunakan. Algoritma yang digunakan dalam proses tagging menggunakan Hidden Markov Model (HMM) dengan referensi dari Wicaksono dan Purwarianti.

2.5. Algoritma Hidden Markov Model

Hidden Markov Model adalah merupakan ilmu statistik yang dapat diterapkan dalam aplikasi *natural language processing* yaitu part-of-speech (POS tagging). Hidden markov model digunakan untuk sistem tagger dengan model *state* tersembunyi mewakili *tag* dan *state* observasi mewakili kata-kata. Probabilitas transisi tergantung pada *state* dalam sebuah pasangan tag, sedangkan probabilitas emisi hanya tergantung pada tag yang sekarang [3]. Rumus yang digunakan untuk tag tiap kata untuk bigram sebagai berikut:

$$t_{1-n} = \mathbf{arg\ arg\ max}_{t_1...t_n} P(t_1) \times \prod_{i=2}^n P(t_{i-1}) \times \prod_{i=1}^n P(t_i) \quad (1)$$

Dalam rumus (1) dimana t_{1-n} adalah tag kata yang ingin dicari, $w_1...w_n$ adalah urutan kata yang dicari, $t_1...t_n$ adalah elemen *tag set*, $P(t_1)$ adalah probabilitas unigram token pertama dalam kalimat, $P(t_1|t_{i-1})$ merupakan probabilitas *transition*, dan $P(w_1|t_i)$ merupakan probabilitas *emission*

2.6. Shift Reduce Parsing

Shift reduce parsing merupakan sebuah metode yang digunakan untuk pemrosesan sebuah teks dengan mengurai tiap kata dan dapat membentuk sebuah pohon parser. Metode ini dapat dilakukan setelah proses pra-pemrosesan yang meliputi *case folding*, *data cleansing*,

dan Tokenizing dan part-of-speech (POS) tagging digunakan untuk menentukan pola kalimat dari kalimat. Secara umum, shift reduce parsing memiliki algoritma sebagai berikut [2]:

1. *Shift*, menambahkan satu elemen pada *stack*. Aksi shift berupa pemindahan *item* pertama dari RHS (*Right Handle Stack*) ke LHS (*Left Handle Stack*).
2. *Reduce*, Hapus elemen teratas pada LHS dan menggantikannya dengan menambah satu elemen non-terminal yang sesuai

3. Hasil Pengujian

3.1. Hasil Tampilan Antar Muka

Pengujian yang dilakukan untuk setiap modul yang terdapat pada aplikasi *website* dengan tujuan untuk memastikan semua modul dapat berjalan dengan baik. Metode pengujian yang akan digunakan yaitu dengan metode *black box testing*. Metode ini digunakan untuk melihat fungsi dapat berjalan baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada modul-modul di aplikasi pendeteksi pola kalimat *headline copywriting*. Pada Gambar 2 memperlihatkan hasil perolehan yang didapat dan tampilan yang akan muncul setelah memasukan kalimat modul *input* kalimat seperti pada Gambar 1. Modul hasil pada Gambar 1 dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama, paling atas merupakan kalimat yang sudah dimasukan. Bagian kedua yaitu, gambar diagram presentasi yang menampilkan nilai dengan menghitung dari identifikasi kalimat yang dihasilkan oleh sistem dan hasil penguraian pada pola kalimat *headline copywriting*. Tampilan juga berhasil menampilkan tanda centang berwarna hijau berarti kalimat tersebut mengandung unsur tersebut, sedangkan tanda silang berwarna merah yang berarti kalimat tersebut tidak mengandung unsur tersebut. Selain itu, di bawah gambar tersebut adalah hasil yang merupakan pengkategorian dalam formula RTO yang dapat berisi cukup, baik dan sangat baik. Bagian ketiga yaitu, hasil analisis kalimat *headline*. Pada bagian ini, analisis meliputi nilai perolehan, banyak kata, kata dasar, dan kata tidak umum dalam kalimat.



Gambar 1 Modul Input Kalimat



Gambar 1 Modul Hasil

Setiap Pengujian dari modul hasil berjalan dengan baik melalui metode *black box testing* dan sudah sesuai dengan rancangan yang dibuat.

3.2. Pengujian POS Tagging dengan Hidden Markov Model

Pengujian part-of-speech (POS) tagging untuk menentukan label kata dalam kalimat *headline copywriting* mempunyai nilai akurasi sebesar 94.69%. Nilai akurasi ini didapatkan dari data sebanyak 10.029 kalimat dalam file korpus yang di tag secara manual. Data akan dibagi menjadi 2 yaitu data latih sebanyak 9.828 kalimat yang sudah dibuat model *hidden markov model* (HMM) dan diuji coba ke data uji sebanyak 201 kalimat. Setiap kalimat akan dihitung nilai entropi yang dihasilkan sebagai contoh dengan kalimat uji dan kalimat hasil model yang diperlihatkan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan Akurasi Model HMM

Kalimat uji	Kalimat hasil Model
“Fatah/NNP menuduh/VB pasukan/NN keamanan/NN pimpinan/NN Hamas/NNP yang/SC /Z membunuh/VB /Z aktivis/NN tersebut/PR ./Z”	“Fatah/NNP menuduh/VB pasukan/NN keamanan/NN pimpinan/NN Hamas/NNP yang/SC /Z membunuh/VB /Z aktivis/NN tersebut/PR ./Z”

Dengan perhitungan entropi dari fitur NLTK python didapatkan hasil entropy sebesar 3.87. Perhitungan entropy dilakukan kepada 201 data uji dan memperoleh 94.69% dari 5.197 token.

3.3. Pengujian Hasil Model *Shift Reduce Parsing*

Pengujian model *shift reduce parsing* dilakukan dengan memasukan sebanyak 5 kalimat yang diambil dari penelitian sebelumnya dengan tesis dengan judul “Penguraian Bahasa Indonesia Dengan Menggunakan Pengurai Collins” yang merupakan karya tulis berupa penelitian oleh Rosa Ariani Sukanto [4]. Kelima kalimat tersebut pada Tabel 2 diujikan dengan menggunakan

model *shift reduce parsing* yang berupa sebuah *Context Free Grammar*(CFG). Kelima kalimat tersebut adalah

Tabel 2 Kalimat Uji *Shift Reduce Parsing* [4]

Kalimat	Isi
1	Berikan alasanmu mengapa hal itu menarik
2	Tema cerita Malin Kundang dari Sumatera Barat ini ternyata juga bisa ditemui di daerah lain di Indonesia
3	Dari pelatihan diatas kalian makin paham tentang dongeng Asal mula Pulau si Kantan
4	Pengalaman menarik itu sulit untuk dilupakan
5	Pengalaman berkesan tidak harus pengalaman yang kamu alami sendiri

Kelima kalimat dalam Tabel 2 berhasil diuraikan yang namun, hasil yang diberikan tidak ada yang benar hasil penguraiannya secara kesatuan kalimat Sehingga, menghasilkan nilai akurasi sebesar 66.17%. Dengan membandingkan hasil pohon parser yang dihasilkan seperti pada Tabel 3

Tabel 3 Perbandingan Pohon Pengurai

No	Pohon Shift reduce parsing	Pohon Pengurai Collins
1		
2		
3		
4		
5		

Hasil pengujian model *shift reduce parsing* adalah dengan membandingkan lima kalimat pada tabel 3 yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian pada tesis Rosa terhadap setiap pohon pengurai yang dihasilkan oleh model *shift reduce parsing*. Metode

yang digunakan untuk perbandingan dengan observasi, dengan melihat kemiripan antar *node* dan simbol non-terminal yang dihasilkan. Hasil yang dihasilkan dalam metode observasi yang diberikan tidak ada yang benar secara kesatuan kalimat hal ini disebabkan karena aturan *grammar* dalam model *shift reduce parsing* masih kurang lengkap membuat kalimat tidak dapat diuraikan secara tepat.

3.4. Pengujian Hasil Pendeteksi Pola Kalimat *Headline Copywriting*

Pengujian pola kalimat *headline* berbasis web dilakukan dengan memasukan data *testing* sebanyak 100 kalimat yang terdiri dari 90 kalimat yang berupa berita *headline copywriting* dengan kategori berita meliputi ekonomi, politik dan teknologi informasi. Lalu, sebanyak 10 (sepuluh) kalimat *headline copywriting* berupa jurnal Universitas Tarumanagara yang dapat dilihat contoh kalimat pada Tabel 4. Hasil yang didapatkan dari pengujian 100 kalimat *headline copywriting* yang dibentuk dalam Tabel 5 dengan menghasilkan 98 kalimat berhasil diuraikan meliputi 24 kalimat memiliki pola kalimat yang sangat baik, 42 kalimat memiliki pola kalimat yang baik, 32 kalimat memiliki pola kalimat yang cukup baik, dan 2 (dua) kalimat tidak dapat ditemukan pola kalimatnya yang dapat diartikan nilai keberhasilan dalam penguraian sebesar 98%, sedangkan 2 (dua) kalimat yang tidak dapat ditemukan polanya karena aturan *grammar* yang masih kurang lengkap sehingga mengakibatkan kalimat tidak dapat diuraikan secara tepat.

Tabel 4 Kalimat *Headline Copywriting*

Kalimat	Isi
1	Manajemen dan Distribusi rumah industri dodol kentang di kerinci pada masa covid-19
2	Sistem pengelolaan dan pemasaran ikan asin di era covid-19
3	Peningkatan kegunaan internet yang meningkat pada masa covid-19
4	Memahami Sejarah Linux dan Perkembangannya Hingga Saat Ini
5	Perkembangan Ilmu Teknologi Informasi dan Globalisasi masyarakat modern pada saat ini

...

...	...
95	Karakteristik Anak Usia Dini Serta Mengenali Konsep dan Prinsip Deteksi Dini Permasalahan Anak
96	Pembagian Hand Sanitizer kepada Para

	Pedagang untuk Meningkatkan Kepedulian Masyarakat dalam Mencegah Covid-19
97	Sosialisasi Materi Kegiatan Penghijauan Kembali Tumbuhan pada Pandemi Covid-19
98	Perbaikan Jalan Tubun di Kota Tangerang Menyebabkan Kemacetan
100	Merefleksikan Diri di Penghujung Tahun dengan Rekomendasi Lagu Ini

Tabel 5 Hasil Pola Kalimat *Headline Copywriting*

Kalimat	Banyak Kata	Banyak Kata Dasar	Banyak Kata Tidak Umum	Persentase Perolehan (dalam %)	Pola Kalimat (R-T-O)	Hasil Keputusan
1	12	10	2	87	R-T-O	Sangat Baik
2	9	8	1	77	R-T-O	Baik
3	8	6	2	81	R-T-O	Sangat Baik
4	8	7	1	76	R-T-O	Baik
5	11	11	0	75	R-T-O	Baik

...
95	13	12	1	83	R-T-O	Sangat Baik
96	13	10	3	93	R-T-O	Sangat Baik
97	9	7	2	82	R-T-O	Sangat Baik
98	8	6	2	81	R-T-O	Sangat Baik
99	9	9	0	72	R-T-O	Baik
100	7	6	1	55	R-T	Cukup Baik

4. Kesimpulan

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap program aplikasi pendeteksi pola kalimat *headline copywriting* berbasis web adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat berjalan dengan baik jika, dilihat dari tampilan web, tahap *preprocessing*, *input*, dan *output* yang dihasilkan dalam program aplikasi ini sudah sesuai dengan rancangan.
2. Hasil pengujian *part-of-speech* (POS) *tagging* dengan menggunakan hidden markov model(HMM) berhasil melakukan tagging dengan nilai akurasi sebesar 94,69% dengan menggunakan data latih sebanyak 9.828 kalimat dan data uji sebanyak 201 kalimat. Dari pengujian ini didapatkan model HMM dapat memberikan label tag dengan baik.
3. Hasil Pengujian penguraian terhadap 100 kalimat *headline copywriting* yang terdiri dari 10 kalimat *headline* berisi jurnal Universitas Tarumanagara dan 90 kalimat *headline* berita dengan kategori Ekonomi, Politik dan Teknologi Informasi menghasilkan nilai keberhasilan penguraian sebesar 98%.
4. Hasil pengujian model *shift reduce parsing* berhasil menguraikan 5 kalimat yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian pada tesis Rosa, dengan menggunakan file berupa context free grammar(CFG) yang memberikan hasil tidak ada yang benar secara kesatuan kalimat menghasilkan nilai akurasi sebesar 66,17% terdapat beberapa faktor yang menyebabkan ini, yaitu Aturan *grammar* yang masih kurang lengkap membuat kalimat tidak dapat diuraikan secara tepat, Dari pengujian ini didapatkan bahwa metode *shift reduce parsing* dinyatakan kurang dapat menguraikan kalimat dengan baik.

4.2 Saran

Saran bagi yang ingin mengembangkan program Aplikasi Pendeteksi Pola Kalimat Headline Copywriting Dengan Metode Shift Reduce Parsing yaitu:

1. Tahapan-tahapan saat pembuatan *Context Free Grammar*(CFG) yang harus diperhatikan adalah *grammar* atau tata bahasa yang digunakan agar ditambah dengan metode lain untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat lagi untuk penguraian dan mendeteksi pola kalimat agar lebih mudah dikenali.
2. Mencari metode yang dapat membuat sebuah context free grammar(CFG) untuk pengenalan *grammar* atau tata Bahasa dalam Bahasa Indonesia. Hal ini akan meningkatkan akurasi dalam penguraian dengan menggunakan metode *shift reduce parsing*.

REFERENSI

- [1] Sumadiria, H. 2011. Jurnalistik Indonesia: Menulis Berita dan Feature. Bandung: Simbiosis Rekatama Media
- [2] Fachrurrozi, M.; Yusliani, Novi dan Ayustin, Maya Agustin. 2010. "Identification of Ambiguous Sentence Pattern in Indonesian Using Shift-Reduce

- Parsing", Proceeding of the 1st International Conference on Computer Science and Engineering
- [3] Wicaksono, A. F. dan Purwarianti, A. 2010. "HMM Based Part-of-Speech Tagger for Bahasa Indonesia". Proceedings of 4th International MALINDO (Malay and Indonesian Languange) Workshop, 2nd.
- [4] Sukamto, Rosa Ariani. Penguraian Bahasa Indonesia Dengan Menggunakan Pengurai Collins, Bandung: Program Magister Informatika Institut Teknologi Bandung (tesis dipublikasikan), 2009.

Jeffri Alimin, Seorang mahasiswa pada program studi Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Tarumanagara.