

KINERJA METODE RESAMPLING JACKKNIFE UNTUK PEMETAAN LAHAN

Reinhart ¹⁾

¹⁾ Teknik Informatika Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11400 Indonesia
email : reinharttugas@gmail.com

ABSTRACT

Classifications of impervious land and non impervious land using resampling Jackknife method are meant to test the method in land mapping. Area that being used in this research are Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, and Bekasi. Image data that being used are from satellite images Landsat-8 band 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7. The image data that used are from 2014, 2015, and 2016. The results of classifications will show how many land belong to impervious land and how many belong to non impervious land. The resampling Jackknife method that being used are resampling Jackknife mean, Jackknife median, and Jackknife first quartile. To test the detection the result will be compared to the real data. In Jakarta the Impervious land is bigger than non impervious land. While in Bogor, Depok, Tangerang, and Bekasi the non impervious land is bigger than the impervious land. The accuracy of resampling Jackknife method in land mapping is considerably good, it can detect which area is impervious, forest, river, or empty land.

Key words

Classification, impervious, non impervious, Resampling Jackknife Method.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk bertambah begitu cepat dari tahun ke tahun. Pertumbuhan penduduk ini menyebabkan diperlukannya pembangunan. Pembangunan diperlukan untuk memberikan lapangan kerja bagi penduduk serta meningkatkan kesejahteraan rakyat. Selain itu pembangunan juga diperlukan untuk tempat lahan tinggal penduduk.

Pembangunan di suatu wilayah juga sangat mempengaruhi perubahan penggunaan lahan. Seiringnya pembangunan terdapat banyak wilayah lahan pertanian yang diubah menjadi pemukiman dan sektor industri. Perubahan lahan tersebut menyebabkan berkurangnya lahan hijau tempat serapan air. Akibatnya terjadi perubahan suhu menjadi lebih panas dan wilayah tersebut menjadi semakin rawan banjir.

Adapun untuk penelitian ini wilayah yang akan digunakan untuk penelitian adalah daerah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi (Jabodetabek). Pada wilayah Jabodetabek telah terjadi banyak sekali perubahan lahan. Dari yang awalnya wilayah vegetasi tempat serapan air berubah menjadi tempat pemukiman. Oleh karena banyaknya lahan hijau yang semakin berkurang setiap tahunnya. Maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pola perubahan penggunaan lahan Jabodetabek pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2016.

2. Lahan Impervious

Lahan *impervious* atau lahan terbangun adalah area yang telah mengalami substitusi penutup lahan alamiah ataupun semi alamiah penutup lahan buatan yang biasanya bersifat kedap air dan relatif permanen. Lahan terbangun meliputi permukiman, bangunan industri, jaringan jalan, Jaringan rel kereta api, jaringan listrik tegangan tinggi, bandara udara dan pelabuhan laut. Lahan terbangun merupakan lahan buatan manusia yang menyebabkan air tidak dapat menyerap ke dalam tanah sekaligus meningkatkan aliran diatas permukaan tanah [1]. Efek negatif dari lahan *impervious* adalah meningkatkan peluang banjir karena daerah resapan air telah ditutup oleh pembangunan.

3. Lahan Non Impervious

Lahan non *impervious* adalah lahan tanpa tutupan lahan baik yang bersifat alami, semi alami, maupun tidak alami. Perairan merupakan semua wilayah yang terdiri dari air, seperti laut, sungai, dll.

4. Satelit Landsat-8

Satelit Landsat-8 merupakan kelanjutan dari misi Landsat yang untuk pertama kali menjadi satelit pengamat bumi sejak 1972. Satelit Landsat-8 diluncurkan pada tanggal 11 Februari 2013. Satelit

Landsat-8 terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi, dengan inklinasi 98,2° dan memindai area seluas 170 km x 183 km. Satelit Landsat-8 memerlukan waktu 99 menit untuk mengorbit bumi dan melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari sekali.

5. Pengambilan Citra Satelit Landsat-8

Pengambilan data citra satelit Landsat-8 dengan mengunduh data citra pada situs <http://www.glovis.usgs.gov>. Data citra Landsat-8 disediakan dan dapat diunduh secara gratis. Langkah-langkah untuk mengambil data citra satelit Landsat-8 sebagai berikut:

1. Buka situs <http://www.glovis.usgs.gov> dengan browser Mozilla Firefox atau Google Chrome.
2. Melakukan registrasi.
3. Melakukan login untuk mengunduh data.
4. Setelah itu, tentukan letak atau wilayah yang diinginkan bisa dengan mencari dengan scroll atau langsung memasukan koordinat wilayah dengan latitude dan longitude
5. Pilih data set Landsat-8 pada tampilan *choose your dataset*.
6. Kemudian pilih waktu yang diinginkan beserta jumlah persentase awan.
7. Setelah mendapatkan lokasi gambar dan waktu yang diinginkan tekan tombol *download*.
8. Pilih Level-1 GeoTIFF data

6. Nilai Pusat

Nilai pusat adalah nilai yang dapat mewakili data yang ada. nilai pusat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mean, median, dan kuartil pertama.

Rata – rata atau *mean* adalah hasil penjumlahan seluruh nilai anggota dalam sebuah kelompok lalu dibagi jumlah anggota kelompok tersebut. Rata-rata di dalam statistika dibagi menjadi berbagai jenis seperti rata- rata hitung, rata-rata geometrik, dan rata-rata harmonik. Untuk penelitian ini rata-rata yang akan digunakan adalah rata-rata hitung seperti pada rumus berikut [2].

$$\bar{X} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \dots + X_n) \tag{1}$$

Keterangan :

- \bar{X} = Rata-rata hitung.
- X_n = Nilai sampel ke n.
- N = jumlah sampel.

Nilai tengah atau *median* adalah nilai tengah dari data yang sudah diurutkan. Dalam mendapatkan nilai median terdapat 2 cara sebagai berikut [3].

1. Jika jumlah data ganjil, maka untuk mendapatkan median digunakan rumus:

$$Me = X\left(\frac{n+1}{2}\right) \tag{2}$$

2. Jika jumlah data genap, maka untuk mendapatkan median digunakan rumus:

$$Me = \frac{1}{2}(x\left(\frac{n}{2}\right)+x\left(\frac{n}{2} + 1\right)) \tag{3}$$

Keterangan :

- Me = Median.
- X = nilai data.
- N = jumlah data.

Kuartil pertama adalah nilai – nilai yang membagi data yang telah diurutkan ke dalam 4 bagian yang sama besar. Dalam menentukan kuartil pertama terdapat kondisi jumlah data (n) yang harus diperhatikan. Kondisi jumlah data (n) dan perhitungan *kuartil*-nya dibagi menjadi 4 jenis sebagai berikut [4] :

1. *Kuartil* untuk jumlah data (n) ganjil dan jika n ditambah 1, hasilnya habis dibagi 4.

$$\begin{aligned} Q_1 &= x\left(\frac{n+1}{4}\right) \\ Q_2 &= x\left(\frac{2(n+1)}{4}\right) \\ Q_3 &= x\left(\frac{3(n+1)}{4}\right) \end{aligned} \tag{4}$$

2. *Kuartil* untuk jumlah data (n) ganjil dan jika n ditambah 1, hasilnya tidak habis dibagi 4.

$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{x\left(\frac{n-1}{4}\right)+x\left(\frac{n+3}{4}\right)}{2} \\ Q_2 &= x\left(\frac{2(n+1)}{4}\right) \\ Q_3 &= \frac{x\left(\frac{3n+1}{4}\right)+x\left(\frac{3n+5}{4}\right)}{2} \end{aligned} \tag{5}$$

3. *Kuartil* untuk jumlah data (n) genap dan hasilnya habis dibagi 4.

$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{x\left(\frac{n-1}{4}\right)+x\left(\frac{n+3}{4}\right)}{2} \\ Q_2 &= x\left(\frac{2(n+1)}{4}\right) \\ Q_3 &= \frac{x\left(\frac{3n+1}{4}\right)+x\left(\frac{3n+5}{4}\right)}{2} \end{aligned} \tag{6}$$

4. *Kuartil* untuk jumlah data (n) genap dan hasilnya tidak habis dibagi 4.

$$\begin{aligned} Q_1 &= x\left(\frac{n+2}{4}\right) \\ Q_2 &= \frac{x\left(\frac{n}{2}\right)+x\left(\frac{n+1}{2}\right)}{2} \\ Q_3 &= x\left(\frac{3n+2}{4}\right) \end{aligned} \tag{7}$$

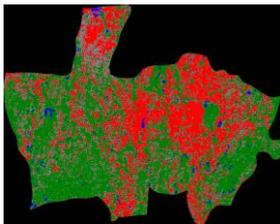
7. Metode Jackknife

Metode Jackknife merupakan teknik resampling nonparametric yang bertujuan untuk menentukan perkiraan bias dari data, standar error, dan interval dari parameter populasi seperti mean, median, dan rasio tanpa melakukan perkiraan. Metode Jackknife pertama kali ditemukan oleh Maurice Quenouille (1949) yang digunakan untuk memperkirakan bias dari suatu estimator dengan menghapus beberapa observasi sampel. Secara umum sampel Jackknife dapat diperoleh melalui sampel berukuran n-d dari distribusi empiris $f_n(x)$ tanpa pengembalian, di peroleh $x^1_1, x^1_2, \dots, x^1_{n-d}$ untuk selanjutnya analisis statistik di lakukan berdasarkan

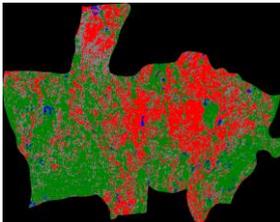
pada sampel Jackknife berukuran $n-d$ tersebut. Metode Resampling Jackknife juga bermanfaat untuk menyisihkan data - data outlier dalam observasi. Data outlier adalah data observasi yang muncul dengan nilai-nilai ekstrim. Yang dimaksud dengan nilai-nilai ekstrim dalam observasi adalah nilai yang jauh atau beda sama sekali dengan sebagian besar nilai lain dalam kelompoknya. Metode Resampling Jackknife juga bermanfaat untuk menyisihkan data *outlier* dalam *observasi*. *Outlier* dalam sebuah *data set* dapat berupa data tunggal maupun jamak. Menurut ilmuwan Barnett dan Lewis, *outlier* adalah pengamatan yang tidak konsisten terhadap pengamatan yang lain [5].

8. Hasil Percobaan

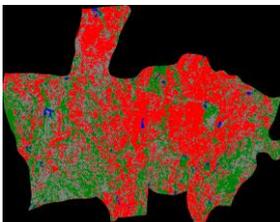
Hasil percobaan yang dilakukan pada klasifikasi lahan menggunakan metode Jackknife *mean*, Jackknife *median*, dan Jackknife kuartil pertama dengan menggunakan citra satelit Landsat-8 pada wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi pada tahun 2014, 2015 dan 2016 dapat dilihat pada gambar berikut:



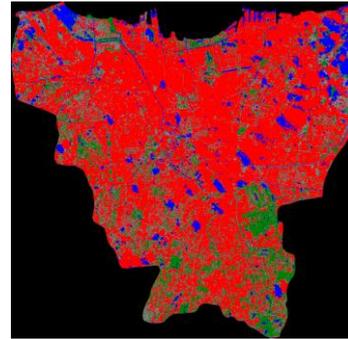
Gambar 1 Hasil deteksi Jackknife *mean* untuk Depok tahun 2014



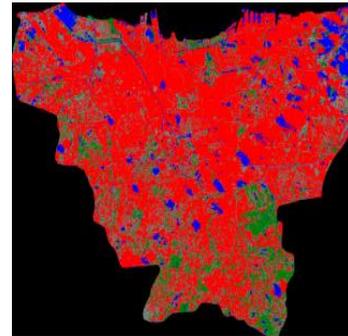
Gambar 2 Hasil deteksi Jackknife *median* untuk Depok tahun 2014



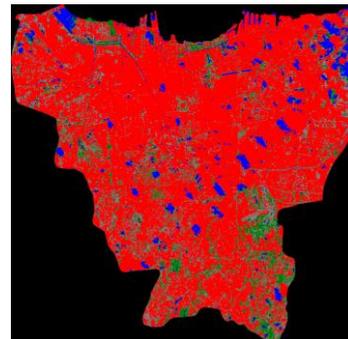
Gambar 3 Hasil deteksi Jackknife kuartil pertama untuk Depok tahun 2014



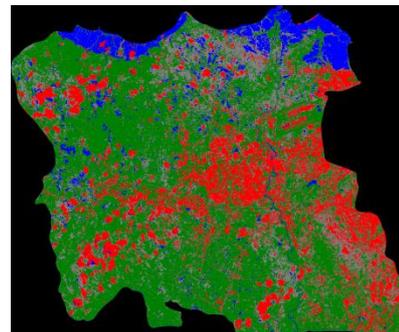
Gambar 4 Hasil deteksi Jackknife *mean* untuk Jakarta tahun 2014



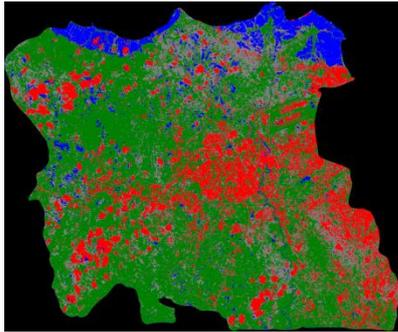
Gambar 5 Hasil deteksi Jackknife *median* untuk Jakarta tahun 2014



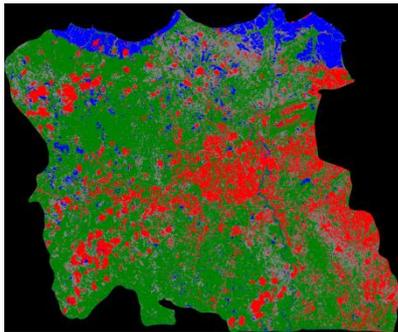
Gambar 6 Hasil deteksi Jackknife kuartil pertama untuk Jakarta tahun 2014



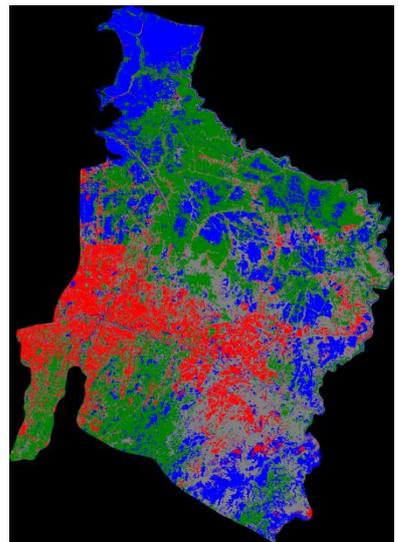
Gambar 7 Hasil deteksi Jackknife *mean* untuk Tangerang tahun 2014



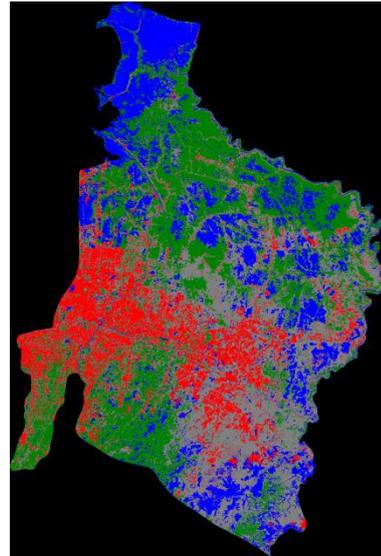
Gambar 8 Hasil deteksi Jackknife *median* untuk Tangerang tahun 2014



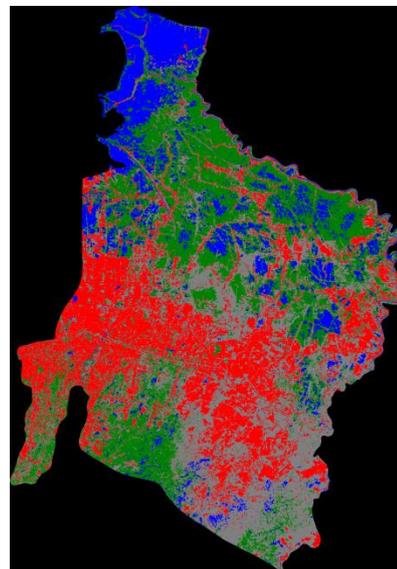
Gambar 9 Hasil deteksi Jackknife kuartil pertama untuk Tangerang tahun 2014



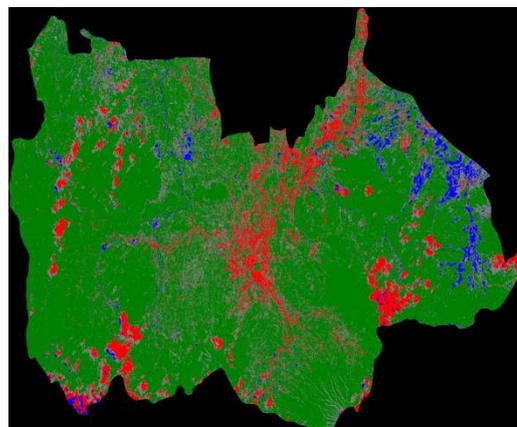
Gambar 10 Hasil deteksi Jackknife *mean* untuk Bekasi tahun 2014



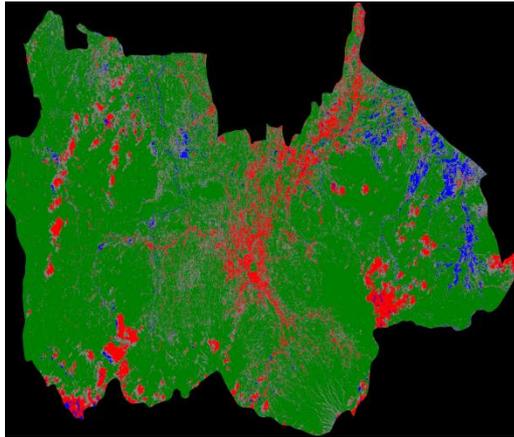
Gambar 11 Hasil deteksi Jackknife *median* untuk Bekasi tahun 2014



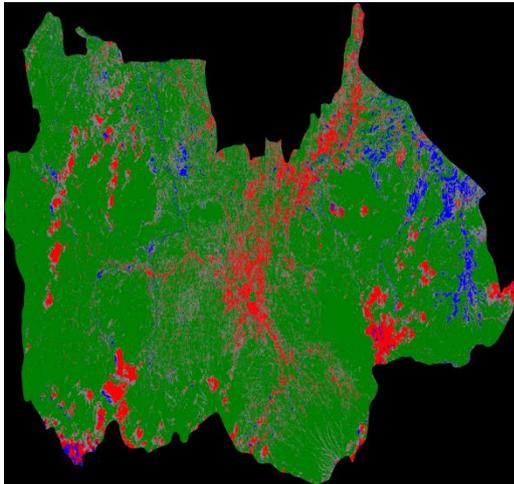
Gambar 12 Hasil deteksi Jackknife kuartil pertama untuk Bekasi tahun 2014



Gambar 13 Hasil deteksi Jackknife *mean* untuk Bogor tahun 2014



Gambar 14 Hasil deteksi Jackknife median untuk Bogor tahun 2014



Gambar 15 Hasil deteksi Jackknife kuartil pertama untuk Bogor tahun 2014

Keterangan pada Gambar 1 sampai Gambar 15:

- Warna Merah : Lahan *impervious*
- Warna Hijau : Lahan hijau
- Warna Abu-abu : Lahan kosong
- Warna Biru : Daerah air

Tabel 1 Hasil klasifikasi lahan *impervious* dan non *impervious* tahun 2014

Nama	Lahan <i>Impervious</i> (Km2)	Lahan non <i>Impervious</i> (Km2)
2014 Depok Kuartil Pertama	75.0919	104.453
2014 Depok Mean	51.46478	128.0801
2014 Depok Median	50.86233	128.6825
2014 Jakarta Kuartil Pertama	434.6837	170.8308
2014 Jakarta Mean	374.1443	231.3701
2014 Jakarta Median	377.2528	228.2616
2014 Tangerang Kuartil Pertama	324.6161	913.397
2014 Tangerang Mean	223.9753	1014.038
2014 Tangerang Median	221.4758	1016.537
2014 Bekasi Kuartil Pertama	350.2151	1017.257
2014 Bekasi Mean	206.3595	1161.112
2014 Bekasi Median	209.1364	1158.335
2014 Bogor Kuartil Pertama	236.7469	2590.158
2014 Bogor Mean	231.3767	2595.528
2014 Bogor Median	233.361	2593.544

Berdasarkan data dari klasifikasi lahan, hampir seluruh wilayah Jabodetabek memiliki lahan *non impervious* yang lebih besar dibandingkan dengan lahan *impervious*. Jakarta merupakan satu- satunya wilayah dengan lahan *impervious* yang lebih banyak dari lahan *non impervious*.

Pengujian juga dilakukan dengan menghitung tingkat kesalahan dengan membandingkan hasil klasifikasi pada data sampel yang sudah ditentukan. Data sampel yang digunakan adalah sungai Cisadane, Rumpin, Gajah Mada dan Situ Rawa Kalong.

Tabel 2 Hasil deteksi data sampel

Wilayah	Metode Jackknife	Ketepatan (%)
Cisadane	Mean	97.08738
Cisadane	Median	97.08738
Cisadane	Kuartil pertama	93.68932
Rumpin	Mean	66.48229
Rumpin	Median	67.17797
Rumpin	Kuartil pertama	68.30701
Gajah Mada	Mean	91.29853
Gajah Mada	Median	91.52164
Gajah Mada	Kuartil pertama	94.68987
Situ Rawa Kalong	Mean	93.96552
Situ Rawa Kalong	Median	94.82759
Situ Rawa Kalong	Kuartil pertama	93.96552

Pada pengujian data sampel, hasil deteksi wilayah sungai Cisadane, Rumpin, Gajah Mada, dan Situ Rawa Kalong menghasilkan hasil deteksi yang baik karena keberhasilannya diatas 90%. Pada wilayah Rumpin hasil deteksinya kurang baik, karena beberapa titik tertutup oleh awan dan terdeteksi sebagai lahan lain. Untuk gambar asli wilayah rumpin dapat dilihat pada Gambar 16 dan gambar dari Landsat-8 dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 16 Google Earth



Gambar 17 Data Rumpin Landsat-8

9. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada program kinerja metode resampling Jackknife untuk pemetaan lahan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode Jackknife merupakan metode yang dapat dipertimbangkan untuk mengklasifikasi lahan pada data citra Landsat-8.
2. Hasil evaluasi klasifikasi lahan pada wilayah Cisadane, Ciliwung, Gajah Mada, Mangga Dua, Kebun Raya Bogor, Rumpin, Situ Rawa Kalong dan Curug menunjukkan deteksi yang cukup sesuai dengan data asli.
3. Pada wilayah Jakarta terdapat lebih banyak lahan *impervious* dibandingkan dengan lahan *non impervious*. Pada wilayah Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi lahan *non impervious* lebih besar dibandingkan dengan lahan *impervious*.

REFERENSI

- [1] Taylor and Francis, 2007, "Remote Sensing of Impervious Surface", Terre Haute : Indiana State University.
- [2] Rumus Statistik, "STATISTIK DESKRIPTIF" ,<https://www.rumusstatistik.com/2013/07/rata-rata-mean-atau-rataan.html>, 21 Agustus 2017
- [3] Rumus Statistik, "STATISTIK DESKRIPTIF" ,<https://www.rumusstatistik.com/2013/08/median.html>, 21 Agustus 2017
- [4] Rumus Statistik, "STATISTIK DESKRIPTIF" ,<https://www.rumusstatistik.com/2013/11/kuartil-data-tunggal.html>, 21 Agustus 2017
- [5] Herwindiati, Dyah E, 2008, "The Advantage of Robust Measure For Mining Multivariate outliers", Las Vegas: Conference.

Reinhart, saat ini adalah mahasiswa pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Tarumanagara.