

PREDIKSI HARGA PANGAN KOTA BANDUNG MENGUNAKAN METODE GATED RECURRENT UNIT

Matthew Oni ¹⁾ Manatap Dolok Lauro ²⁾ Teny Handhayani ³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Teknik Informatika, FTI, Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S Parman No.1 , Jakarta 11440, Indonesia

¹⁾ email : matthew.535190055@stu.untar.ac.id ²⁾ email : manataps@fti.untar.ac.id ³⁾ email : tenyh@fti.untar.ac.id

ABSTRACT

Food problems often occur among the community, this occurs due to a lack of predictions made to determine future food prices. Food prices can be achieved if the government can provide sufficient food supplies both in terms of quality and quantity. The availability of sufficient food is an important factor in maintaining the health and welfare of the community. However, the high price fluctuations of staple foods in traditional markets have a negative impact on the availability and quality of food for the community, especially those with low incomes. This was caused by various factors such as rising raw material prices, the influence of weather factors, and changes in people's consumption patterns. In addition, the process of distribution and marketing of staple foods in traditional markets in Bandung City, which still relies on manual processes and is less structured, can also cause high price fluctuations. Therefore we need an application to predict staple food needs for the future accurately and effectively. This study uses the Gated Recurrent Unit method. This method is used because the Gated Recurrent Unit method has good performance in making predictions and fits the data used for this study. In this study, there were 5 types of commodities used, namely rice, chicken meat, chicken eggs, shallots, and garlic. All datasets used were taken from the website of the National Strategic Food Price Information (PIHPSNasional, <https://www.bi.go.id/hargapangan>). Predictive results by evaluating MAE and MAPE for rice 12.8, and 0.10, for chicken meat 12.8 , and 0.10, for chicken egg 244.5, and 0.64, for onion 296.9, and 1.05, for garlic 602.8, and 1.32.

Key words

Prediction; food prices; Gated Recurrent Unit.

1. Pendahuluan

Pangan adalah kebutuhan yang sangat penting bagi sumber daya manusia di suatu negara. Ketahanan harga pangan tersebut dapat tercapai apabila pemerintah dapat mencukupi ketersediaan bahan pangan baik dari segi

kualitas maupun kuantitas. Ketersediaan bahan pangan yang cukup merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan masyarakat [1]. Namun, tingginya fluktuasi harga bahan pangan pokok di pasar tradisional berdampak negatif pada ketersediaan dan kualitas pangan bagi masyarakat, terutama mereka yang berpenghasilan rendah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti kenaikan harga bahan baku, pengaruh faktor cuaca, serta perubahan pola konsumsi masyarakat [2]. Selain itu, proses distribusi dan pemasaran bahan pangan pokok di pasar tradisional Kota Bandung yang masih mengandalkan proses manual dan kurang terstruktur juga dapat menjadi penyebab fluktuasi harga yang tinggi.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode yang dapat membantu dalam memprediksi harga bahan pangan pokok, sehingga dapat membantu masyarakat dalam merencanakan belanja dan pengeluaran mereka. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Gated Recurrent Unit. Penyelesaian masalah fluktuasi harga bahan pangan pokok di pasar tradisional Kota Bandung diatasi dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komputasi untuk memprediksi harga bahan pangan pokok di masa depan. Karena metode Gated Recurrent Unit memiliki kinerja yang baik dalam melakukan prediksi. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat sistem prediksi harga pangan dengan metode Gated Recurrent Unit. Kegunaan dari penelitian ini agar dapat membantu memberikan informasi perubahan harga pangan di pasar tradisional di Kota Bandung, memberikan informasi bagi para pelaku usaha mengenai prediksi harga pangan pokok di pasar tradisional Kota Bandung, sehingga mereka dapat mengambil keputusan bisnis yang lebih tepat, dan memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi prediksi harga menggunakan metode Gated Recurrent Unit yang dapat diaplikasikan pada bidang-bidang lainnya.

Prediksi menggunakan metode Gated Recurrent Unit sebelumnya sudah pernah dilakukan seperti, "Penerapan Gated Recurrent Unit untuk Prediksi Zat Pencemar Udara DKI JAKARTA" diteliti oleh Jasmine Kezia Halim seorang mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara. Berdasarkan hasil pengujian zat pencemar udara SO₂, model yang menggunakan

GRU mendapatkan hasil prediksi yang baik dilihat dari nilai MAPE sebesar 7.5% dan RMSE dengan nilai 3,42 [3], “Penerapan model Gated Recurrent Unit untuk peramalan jumlah penumpang kereta api di PT. KAI (Persero) (studi kasus: Penumpang kereta wilayah Jabodetabek)” dirancang oleh Rafika Puspa Wardana yang adalah seorang mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan model yang terbaik pada Epoch ke-14000 yang memiliki loss terkecil sebesar 1.08×10^{-10} . Kemudian model tersebut di ujikan pada data uji dan di dapatkan nilai mean absolute percentage error (MAPE) sebesar 4,84% [4] , “Implementasi Deep Learning dengan menggunakan Pemodelan Gated Recurrent Unit untuk Prediksi Harga Saham di Indeks Saham Syariah Indonesia.” dirancang oleh Yulianto mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model prediksi terbaik menggunakan pemodelan batch size sebesar 10 dan epoch sebesar 250 Hasil prediksi yang didapatkan sangat baik dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0.802% [5] .

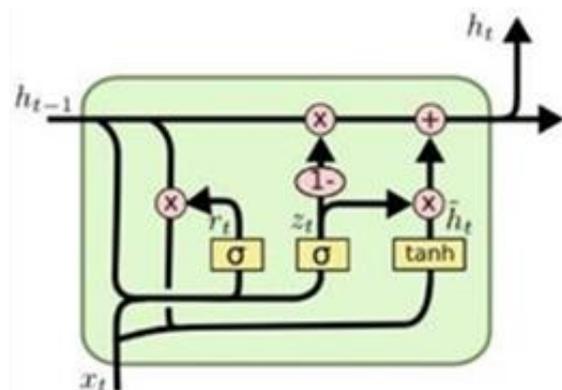
2. Metode Penelitian

Dalam proses yang dilakukan untuk memprediksi harga pangan di pasar tradisional Kota Bandung dimulai dari pengumpulan data, dimana data harga pangan Kota Bandung tersebut di dapat dari situs Pusat Informasi Harga Pangan Strategis Nasional (PIHPSNasional, <https://www.bi.go.id/hargapangan>). Data yang akan digunakan berupa tabel XLS. Tabel tersebut berisikan 5 jenis komoditas bahan pangan pokok antara lain, beras, daging ayam, telur ayam, bawang merah, dan bawang putih sejak Januari 2018 - Februari 2023. Namun dari data yang di dapat masih terdapat data kosong, khususnya pada hari - hari libur, dan juga hari – hari raya besar sehingga dianggap sebagai missing value. Oleh karena itu digunakan metode untuk mengisi nilai kosong tersebut dengan menggunakan metode interpolasi, interpolasi ini dapat digunakan untuk nilai hilang berdasarkan pola pada data yang sebelumnya.

Pada penelitian prediksi harga pangan pada pasar tradisional Kota Bandung ini menggunakan metode Gated Recurrent Unit. Gated Recurrent Unit adalah jenis arsitektur jaringan saraf rekuren (RNN) yang digunakan untuk memproses data sekuen seperti teks, audio, atau data deret waktu (time series). Salah satu keunggulan Gated Recurrent Unit dibandingkan dengan LSTM adalah strukturnya yang lebih sederhana. Gated Recurrent Unit memiliki dua gate, yaitu gate reset dan gate update, yang berfungsi untuk mengontrol aliran informasi pada jaringan. Gate reset digunakan untuk menghapus informasi yang tidak relevan pada waktu sebelumnya, sedangkan gate update digunakan untuk memutuskan seberapa banyak informasi baru yang akan dimasukkan pada waktu sekarang. Gate reset pada Gated Recurrent Unit memungkinkan informasi lama yang

tidak lagi relevan untuk diabaikan dan fokus pada informasi baru yang lebih relevan. Sedangkan gate update pada Gated Recurrent Unit memungkinkan jaringan untuk memutuskan seberapa banyak informasi baru yang harus dimasukkan pada waktu sekarang. Dengan demikian, Gated Recurrent Unit dapat memproses informasi yang lebih cepat daripada LSTM. Selanjutnya di tahap berikutnya menentukan seberapa banyak informasi yang dapat digunakan dari time step yang terdahulu yang kemudian akan disimpan pada perhitungan hidden gate, dimana hasil dari perhitungan hidden gate tersebut akan digunakan untuk menginput pada data time step berikutnya dan menentukan pengaruh informasi dari time step yang terdahulu yang bertujuan untuk output di time step saat ini. Tahap ini berlangsung di update gate.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan perhitungan kandidat hidden state pada time step yang sedang berjalan dari informasi yang memiliki relevansi dengan hidden state masa lalu. Tahap terakhir Gated Recurrent Unit adalah perhitungan output akhir dari unit yang sedang berjalan dan meneruskannya ke time step selanjutnya sebagai hidden state. Hidden state yang masuk akan digunakan untuk menghitung Kembali output pada unit time step yang baru dimana proses yang terjadi akan sama dan berulang tetapi dengan nilai input yang berbeda. Perhitungan output terakhir ini dipengaruhi oleh nilai kandidat hidden state, nilai hidden state pada time step sebelumnya dan output dari update gate. Metode evaluasi yang digunakan untuk penelitian adalah Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Mean Absolute Error (MAE). Metode evaluasi tersebut digunakan untuk untuk mengetahui seberapa baik tingkat akurasi sebuah model dalam melakukan proses prediksi. ‘Gambar 1’ menunjukkan arsitektur model dari pada metode yang digunakan yaitu Gated Recurrent Unit, dan pada ‘Gambar 2’ menunjukkan flowchart metode Gated Recurrent Unit.



Gambar 1. Arsitektur Model Gated Recurrent Unit



Gambar 2. Flowchar metode Gated Recurrent Unit.

3. Hasil dan Pembahasan

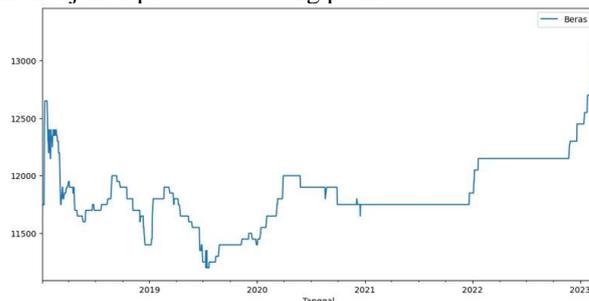
Pada penelitian ini data yang diperoleh dari situs PIHPS Nasional berupa excel XLS dari Januari 2018 hingga Februari 2023 kemudian data kosong atau

missing value yang terdapat pada data yang sudah diunduh dilakukan interpolasi. Tabel tersebut berisikan 5 jenis komoditas bahan pangan pokok antara lain, beras, daging ayam, telur ayam, bawang merah, dan bawang putih. Berikut adalah hasil dari data yang sudah dilakukan interpolasi dan disusun ke bawah secara berurut. ‘Gambar 3’ menunjukkan hasil data yang sudah dilakukan interpolasi.

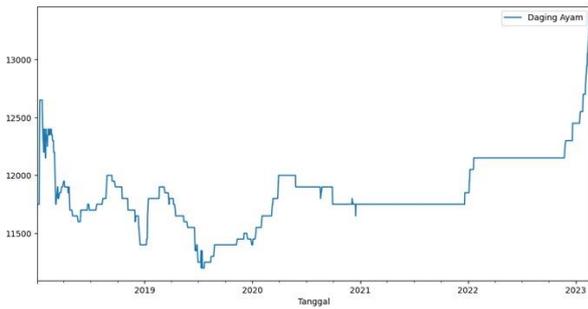
	A	B	C	D	E	F	G
1	Tanggal	Beras	Daging Ayam	Telur Ayam	Bawang Merah	Bawang Putih	
2	2018-01-02	11750	11750	36500	28750	24750	
3	2018-01-03	11750	11750	36250	28750	26000	
4	2018-01-04	11750	11750	35750	26250	24250	
5	2018-01-05	11750	11750	35750	26250	24250	
6	2018-01-06	11750	11750	36000	25833	24167	
7	2018-01-07	11750	11750	36250	25417	24083	
8	2018-01-08	11750	11750	36500	25000	24000	
9	2018-01-09	11750	11750	36500	25000	23000	
10	2018-01-10	12400	12400	36500	25000	23000	
11	2018-01-11	12650	12650	36500	25000	23000	
12	2018-01-12	12650	12650	36500	24150	23250	
13	2018-01-13	12650	12650	36750	23983	23083	
14	2018-01-14	12650	12650	37000	23817	22917	
15	2018-01-15	12650	12650	37250	23650	22750	
16	2018-01-16	12650	12650	37250	23650	22750	
17	2018-01-17	12650	12650	37250	23650	22500	
18	2018-01-18	12650	12650	37500	23650	22500	
19	2018-01-19	12650	12650	37500	23650	22500	
20	2018-01-20	12533	12533	37417	23433	22500	
21	2018-01-21	12417	12417	37333	23217	22500	
22	2018-01-22	12300	12300	37250	23000	22500	
23	2018-01-23	12300	12300	37000	23250	22500	
24	2018-01-24	12200	12200	36250	23000	22500	
25	2018-01-25	12200	12200	36000	22750	22500	
26	2018-01-26	12400	12400	35750	23000	22500	
27	2018-01-27	12367	12367	35417	21967	22500	
28	2018-01-28	12333	12333	35083	20933	22500	
29	2018-01-29	12300	12300	34750	19900	22500	
30	2018-01-30	12150	12150	34500	22250	23000	
31	2018-01-31	12150	12150	34500	22250	23000	
32	2018-02-01	12400	12400	34250	22650	23500	
33	2018-02-02	12350	12350	34500	22650	23500	
34	2018-02-03	12333	12333	34667	22517	24417	
35	2018-02-04	12317	12317	34833	22383	25333	
36	2018-02-05	12300	12300	35000	22250	26250	
37	2018-02-06	12250	12250	35250	22250	23750	
38	2018-02-07	12350	12350	35250	22250	24500	

Gambar 3. Hasil data yang sudah diproses interpolasi

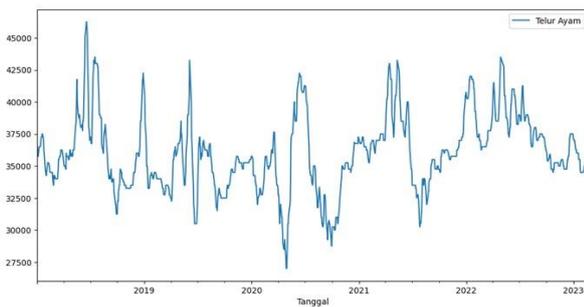
Plot data dari 5 jenis komoditas harga pangan dapat dilihat pada ‘Gambar 4’ menunjukkan plot data beras, ‘Gambar 5’ menunjukkan plot data daging ayam, ‘Gambar 6’ menunjukkan plot data telur ayam, ‘Gambar 7’ menunjukkan plot data bawang merah, dan ‘Gambar 8’ menunjukkan plot data bawang putih.



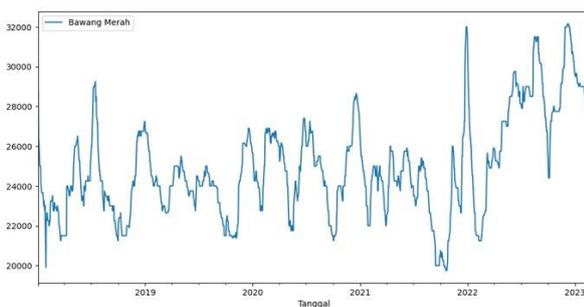
Gambar 4. Plot Data Beras



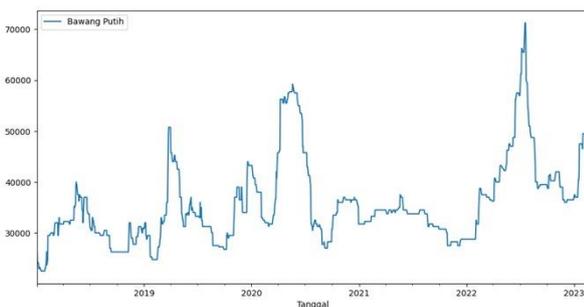
Gambar 5. Plot Data Daging Ayam



Gambar 6. Plot Data Telur Ayam



Gambar 7. Plot Data Bawang Merah



Gambar 8. Plot Data Bawang Putih

Lalu tahap berikutnya dilakukan pengujian menggunakan python untuk menghitung data yang akan dilakukan prediksi. Penelitian yang dilakukan menggunakan perbandingan data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20%. Lalu data dilakukan normalisasi data menggunakan minmaxscaler, agar meminimalisir nilai yang terlalu besar agar memudahkan pada saat diproses.

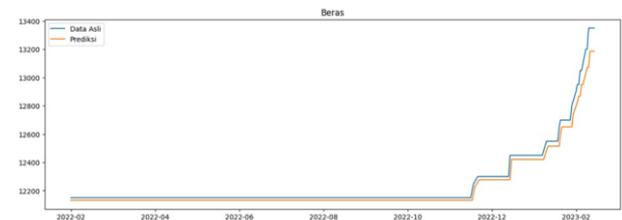
Setelah itu menentukan parameter dari model yang akan digunakan. Dalam hal ini parameter yang digunakan adalah 3 layer GRU dengan menggunakan neuron 64, 32, 16, lalu dengan epoch 100, aktivasi sigmoid, optimizer adam, 1 dense layer, dan batch size 64. ‘Gambar 9’ menunjukkan parameter yang digunakan dalam prediksi ini.

```

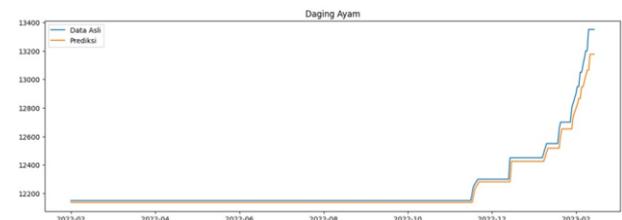
Model: "sequential_5"
-----
Layer (type)                Output Shape              Param #
-----
gru_15 (GRU)                 (None, 1, 64)            12864
gru_16 (GRU)                 (None, 1, 32)            9408
gru_17 (GRU)                 (None, 1, 16)            2400
dense_5 (Dense)              (None, 1)                 17
-----
Total params: 24,689
Trainable params: 24,689
Non-trainable params: 0
    
```

Gambar 9. Parameter yang Digunakan

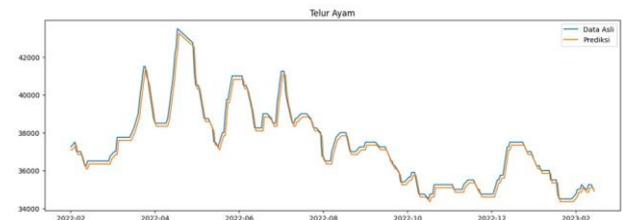
Dari hasil prediksi yang sudah didapat akan dibandingkan dengan data aktual. Antara prediksi menggunakan metode Gated Recurrent unit dan data asli. Pada ‘Gambar 10’ merupakan hasil grafik prediksi beras, ‘Gambar 11’ merupakan hasil grafik prediksi daging ayam, ‘Gambar 12’ merupakan hasil grafik prediksi telur ayam, ‘Gambar 13’ merupakan hasil grafik prediksi bawang merah, ‘Gambar 14’ merupakan hasil grafik prediksi bawang putih.



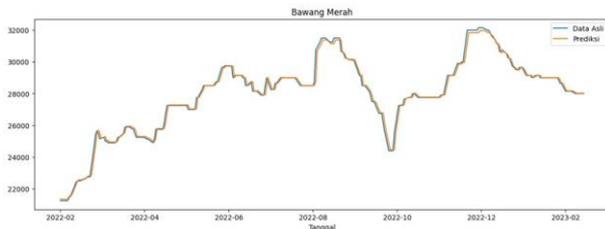
Gambar 10. Grafik Prediksi Beras



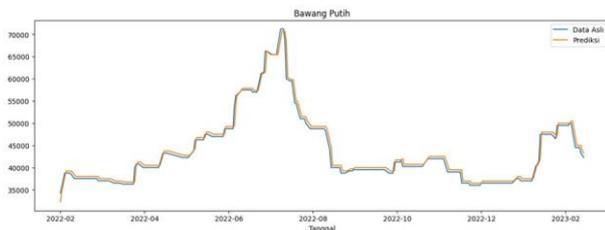
Gambar 11. Grafik Prediksi Daging Ayam



Gambar 12. Grafik Prediksi Telur Ayam



Gambar 13. Grafik Prediksi Bawang Merah



Gambar 14. Grafik Prediksi Bawang Putih

4. Kesimpulan

Penelitian Penelitian ini menunjukkan hasil yang dilakukan dari penerapan prediksi menggunakan metode Gated Recurrent Unit. Dalam penelitian prediksi harga pangan pada pasar Kota Bandung dapat disimpulkan dari hasil ini memiliki grafik yang tidak stabil naik turun dari waktu ke waktu. Hasil prediksi terbaik ada pada beras dan daging ayam masing masing dengan MAE 12.8, dan MAPE 0.10, dan hasil tertinggi ada pada bawang putih dengan nilai MAE 602.8, dan MAPE 1.32. Data yang digunakan dalam proses prediksi sudah dipastikan bersih dari missing value atau data kosong sehingga pengerjaan prediksi yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan mendapat hasil yang baik.

REFERENSI

- [1] Olief Ilmandira Ratu Farisi, Nurul Janah, dan Ribki Isania. "Prediksi Harga Komoditas Pangan di Indonesia" Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknologi Informasi 2022. Vol.3, No.1.
- [2] Ranni Resnia. "FLUKTUASI HARGA BAHAN PANGAN POKOK (BAPOK) DAN DAYA BELI KELOMPOK MASYARAKAT BERPENDAPATAN RENDAH" Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan. Vol.6, No. 2 (2012): 169-188.
- [3] Jamine Kezia Halim, Dyah Erny Herwindiati, and Janson Hendryli. "Penerapan Gated Recurrent Unit untuk Prediksi Zat Pencemar Udara DKI JAKARTA" Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi. Vol.10, No. 2 (2022).
- [4] Rafika Puspa Wardana, Penerapan model Gated Recurrent Unit untuk peramalan jumlah penumpang kereta api di PT. KAI (Persero)(studi kasus: Penumpang kereta wilayah Jabodetabek'
- [5] Arga Dwi Yulianto, IMPLEMENTASI DEEP LEARNING DENGAN MENGGUNAKAN PEMODELAN GATED RECCURENT UNIT (GRU) UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM DI INDEKS SAHAM SYARIAH INDONESIA

Matthew Oni, saat ini mahasiswa S1, program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara.

Manatap Dolok Lauro, memperoleh gelar S.Kom. dari Universitas Tarumanagara tahun 2006. Kemudian memperoleh gelar M.M.S.I. dari Universitas Bina Nusantara tahun 2010. Saat ini aktif sebagai Dosen Tetap Perjanjian Fakultas Teknologi Informasi Tarumanagara, Jakarta.

Teny Handhayani, memperoleh gelar S.Kom. dari Institut Pertanian Bogor tahun 2008. Kemudian memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer dari Universitas Indonesia tahun 2013, dan kemudian memperoleh gelar Philosophy, Ilmu Komputer dari University of York tahun 2021. Saat ini aktif sebagai Dosen Tetap Perjanjian Fakultas Teknologi Informasi Tarumanagara, Jakarta.