

**PREDIKSI HARGA SAHAM SYARIAH MENGGUNAKAN METODE
*RECURRENT NEURAL NETWORK-LONG SHORT TERM MEMORY***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
WULAN WAHYU KUSUMA WARDANI
H72217063

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wulan Wahyu Kusumawardani

NIM : H72217063

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " PREDIKSI HARGA SAHAM SYARIAH MENGGUNAKAN METODE *RECURRENT NEURAL NETWORK-LONG SHORT TERM MEMORY* ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 8 Juli 2021

Yang menyatakan,



Wulan Wahyu Kusumawardani

NIM. H72217063

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Wulan Wahyu Kusumawardani
NIM : H72217063
Judul Skripsi : PREDIKSI HARGA SAHAM SYARIAH
MENGUNAKAN METODE *RECURRENT NEURAL
NETWORK-LONG SHORT TERM MEMORY*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 8 Juli 2021

Pembimbing I



Nurissaidan Ulinuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Pembimbing II



Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : Wulan Wahyu Kusumawardani
NIM : H72217063
Judul Skripsi : PREDIKSI HARGA SAHAM SYARIAH
MENGUNAKAN METODE *RECURRENT NEURAL
NETWORK-LONG SHORT TERM MEMORY*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 8 Juli 2021

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji II



Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 197312252006041001

Penguji III



Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Penguji IV



Wika Dianita Utami, M.Sc
NIP. 199206102018012005



Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : WULAN WAHYU KUSUMAWARDANI
NIM : H72217063
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA
E-mail address : wulanwahyu321@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PREDIKSI HARGA SAHAM SWARIAH MENGEUNAKAN METODE RECURRENT
NEURAL NETWORK - LONG SHORT TERM MEMORY

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Agustus 2021

Penulis

(WULAN WAHYU K.)

2.10.1. Prediksi dalam Islam	28
2.10.2. Transaksi yang dilarang dalam Islam	30
III METODE PENELITIAN	37
3.1. Jenis Penelitian	37
3.2. Sumber Data	37
3.3. Tahapan Penelitian	38
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1. Data yang digunakan	44
4.2. <i>Preprocessing</i>	46
4.2.1. Normalisasi	46
4.2.2. Pembagian Data Latih dan Data Uji	47
4.2.3. Pembentukan struktur pola <i>Time Series</i>	48
4.2.4. Inisialisasi Parameter	48
4.3. Perhitungan Manual RNN-LSTM	49
4.3.1. Denormalisasi	54
4.3.2. Evaluasi Hasil	55
4.4. Analisis Hasil Perhitungan Metode RNN-LSTM	56
4.5. Integrasi keilmuan	61
V PENUTUP	63
5.1. Simpulan	63
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

orang yang beriman diantara kamu dan menafkahkan (sebagian) dari hartanya memperoleh pahala yang besar”.

Lembaga pasar modal yang terpercaya di Indonesia adalah Bursa Efek Indonesia (BEI). BEI adalah sebuah lembaga yang memberikan penawaran berupa investasi terbuka untuk para investor yang ingin berinvestasi pada perusahaan yang dipercaya menurut pribadi masing-masing. BEI memberikan layanan berupa jasa informasi, transaksi efek, dan fasilitas lainnya. Salah satu produk dari pasar modal yang dapat diperjualbelikan di BEI adalah saham. Saham merupakan bukti kepemilikan suatu perusahaan. Harga saham bukanlah sesuatu yang konstan ataupun stabil melainkan mengalami fluktuasi. Fluktuasi dalam harga saham disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yakni adanya permintaan dan penawaran atas saham tersebut. Permintaan dan penawaran diakibatkan oleh banyak hal, seperti performa perusahaan, bidang yang digeluti oleh perusahaan tersebut, serta beberapa faktor yang bersifat dominan seperti inflasi, nilai tukar mata uang, suku bunga. Selain itu juga kondisi sosial dan politik yang turut mengambil peran dalam pergerakan saham ini, dan juga masih banyak faktor lainnya (OJK, 2016). Di Bursa Efek Indonesia terdapat beberapa jenis indeks salah satunya yakni Jakarta Islamic Index (JII). JII merupakan salah satu indeks yang terdaftar di BEI dimana didalamnya terdapat 30 saham yang menganut pedoman syariah dalam berinvestasi, salah satu saham yg terindeks JII adalah PT Telkom Indonesia Tbk. Dengan kata lain, saham-saham yang masuk kedalam JII adalah jenis saham yang memenuhi kriteria investasi dalam syariah islam (OJK, 2013).

Dilansir dari Statista pada Maret 2019, Indonesia masuk dalam urutan kelima dalam jumlah pengguna internet di dunia. Di Indonesia sendiri sebanyak 196,7 juta pengguna internet dari total jumlah penduduk Indonesia yakni 270,2

juta jiwa pada tahun 2020. Dari data tersebut terlihat bahwa selisih jumlah penduduk dengan pengguna internet masih terpaut cukup jauh, namun dengan berkembangnya era digital saat ini bukan tidak mungkin bahwa pengguna internet akan semakin naik. Hal tersebut dapat berdampak positif bagi penyedia jasa telekomunikasi. Dalam mengakses internet perlu adanya jaringan telekomunikasi. Salah satu jaringan telekomunikasi terbesar di Indonesia adalah PT. Telkom Indonesia Tbk. Berdasarkan survei, PT Telkom memiliki 163 juta pelanggan serta menduduki peringkat 1 dalam jumlah pelanggan seluler yang ada di Indonesia pada tahun 2018 yang dirilis oleh BEI. Serta berdasarkan survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada 2020 mencatat bahwa Telkomsel mendominasi dalam hal operator seluler untuk berinternet melalui ponsel yakni sebesar 45,1 %.

Harga saham di pasar modal sangat fluktuatif. Pergerakan harga saham meliputi saat harga saham sedang tinggi maupun saat berada di nilai terendah. Hal tersebut disebabkan oleh banyak faktor seperti laju inflasi, jumlah penawaran dan permintaan, kondisi perekonomian suatu negara dan masih banyak hal lainnya. Dengan banyaknya faktor yang mempengaruhi harga saham tersebut membuat para investor dalam berinvestasi di saham harus lebih jeli dalam menentukan waktu yang tepat untuk membeli, menjual, ataukah tetap mempertahankan sahamnya. Untuk itu perlu diperlukannya suatu informasi, pengetahuan serta prediksi dalam memperkirakan harga saham di kemudian hari. Hasil dalam prediksi harga saham inilah yang dapat membantu pada investor dalam membuat keputusan untuk melakukan suatu transaksi saham. Oleh karena itu, dengan adanya prediksi harga saham diharapkan dapat membantu para investor dalam melihat saham yang akan berkembang nantinya serta prospek investasi kedepannya

forget gate, dan *output gate* yang dapat mengukur serta mimilah memori pada setiap neuron. Jaringan LSTM ini banyak digunakan dalam pemrosesan data *time series*, pemrosesan teks, video, dan lain-lain (Aldi, Jondri, dan Annisa, 2018).

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh (Maulana dan Kumasari, 2019) tentang Prediksi Harga Saham GGRM dengan data yang digunakan adalah data saham harian harga pembuka, penutup, tertinggi, dan terendah. Hasil penelitian saham dengan metode algoritma *neural network* ini didapatkan nilai RMSE sebesar 612,474 +/- 89,402. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Suyudi, Esmeralda, Asri, 2019) mengenai harga saham menggunakan metode *neural network* yaitu *Recurrent Neural Network*. Pada penelitian tersebut menggunakan beberapa variabel yakni harga terendah, harga tertinggi, harga buka, harga tutup, volume, rata-rata harga, dan pergerakan. Ketujuh variabel tersebut digunakan bersamaan dengan metode RNN menghasilkan akurasi sebesar 94% untuk data latih dan 55% untuk data uji. Akurasi diperoleh setelah pelatihan dengan menggunakan 1218 data.

Beberapa penelitian tentang prediksi dengan menggunakan metode LSTM diantaranya prediksi polusi udara perkotaan di Surabaya (Faishol, Endroyono, dan Astria, 2020) menghasilkan nilai RMSE sebesar 1,880. Peramalan beban listrik di *smart grid* oleh (Zhang, Wang, and Dong, 2017) yang membandingkan metode SVR, NNETAR, RMSE, NARX, dan SARIMA didapatkan hasil terbaik yakni metode LSTM dengan nilai RMSE sebesar 0,0702. Prediksi harga bitcoin oleh (Aldi, Jondri, dan Annisa, 2018) dan prediksi harga saham oleh (Zhao, Rao, and Tu, 2017). Dari masing-masing prediksi diatas didapatkan nilai akurasi sebesar 93,5% : 83,91%. Dapat diketahui bahwa LSTM memiliki akurasi yang cukup baik yaitu diatas 80%.

Jenis prediksi yang digunakan dalam penelitian adalah prediksi kuantitatif. Dikarenakan data yang digunakan adalah data dari masa lalu berupa angka dengan runtutan waktu.

2.2. Pasar Modal

Pasar modal syariah adalah suatu kegiatan yang terdapat di pasar modal yang tidak bertentangan dengan prinsip syariah. Kegiatan pasar modal syariah dapat dikatakan halal dikarenakan pada dasarnya kegiatan tersebut masuk ke dalam kelompok muamalah seperti jual beli baik untuk saham, sukuk, obligasi dan lainnya selama dalam prosesnya tidak melanggar ketentuan yang telah disyariatkan. Kegiatan muamalah yang dilarang adalah kegiatan yang berkaitan dengan manipulasi dan spekulasi yang di dalamnya mengandung unsur riba, gharar, kedzhaliman, maksiat, dan lain-lain (Selasi, 2018).

Pasar modal syariah adalah suatu kegiatan yang menerapkan prinsip Islam didalam penerapannya didalam pasar modal. Pasar modal dapat dikatakan memenuhi prinsip Islam apabila dalam pelaksanaannya baik dalam hal mekanisme transaksi, pelaku pasar, efek yang ditransaksikan, serta infrastruktur pasar harus memenuhi prinsip-prinsip islam. Prinsip-prinsip dasar Islam yang utama di pasar modal terdiri atas pelarangan Riba, Gharar, Maysir, dan Kehalalan Barang (IOSCO, 2004).

Prinsip Islam di pasar modal syariah Indonesia mengacu pada peraturan OJK No.15/POJK.04/2015 tentang prinsip-prinsip hukum Islam dalam kegiatan di bidang pasar modal berdasarkan fatwa DSN-MUI. Fatwa DSN-MUI adalah salah satu rujukan dalam mengembangkan pasar modal syariah Indonesia. Hingga kini, terdapat 19 fatwa DSN-MUI yang berhubungan dengan pasar modal Syariah.

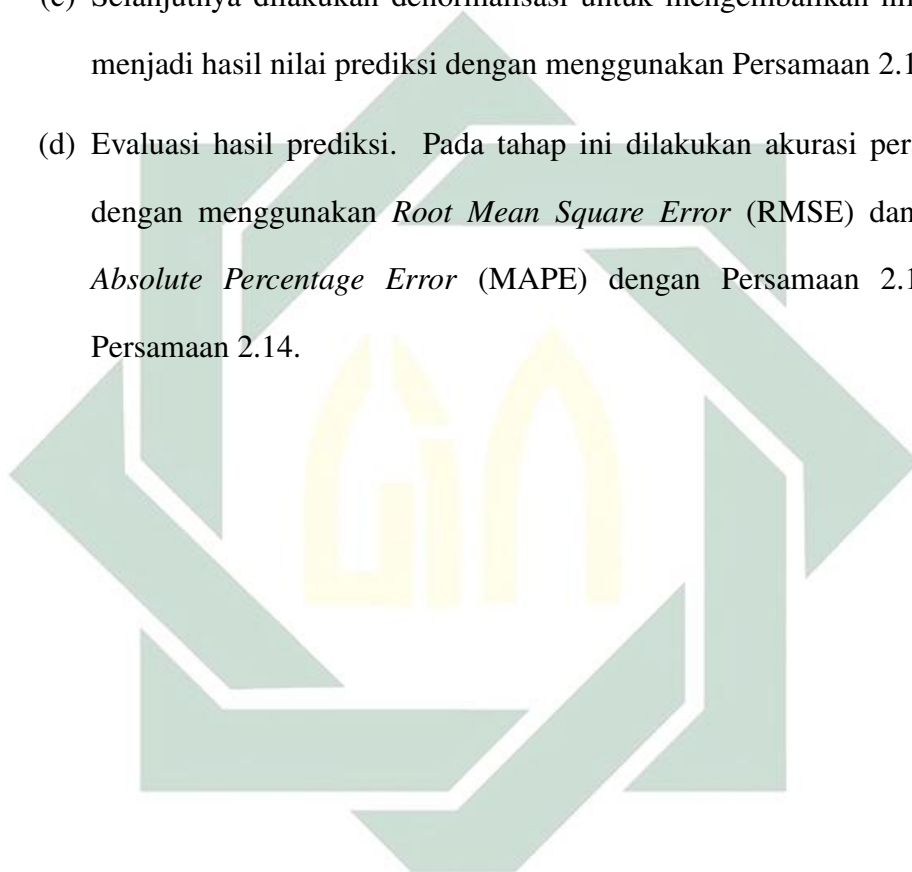
عَنْ أَبِي عَبْدِ اللَّهِ النُّعْمَانِ بْنِ بَشِيرٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ: ((إِنَّ الْحَلَالَ بَيِّنٌ وَإِنَّ الْحَرَامَ بَيِّنٌ، وَبَيْنَهُمَا أُمُورٌ مُشْتَبِهَاتٌ، لَا يَعْلَمُهُنَّ كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ، فَمَنْ اتَّقَى الشُّبُهَاتِ فَقَدْ اسْتَبْرَأَ لِدِينِهِ وَعِزِّهِ، وَمَنْ وَقَعَ فِي الشُّبُهَاتِ وَقَعَ فِي الْحَرَامِ كَالرَّاعِي يَزْعَى حَوْلَ الْحِمَى يُوشِكُ أَنْ يَزْتَعَ فِيهِ، أَلَا وَإِنَّ لِكُلِّ مَلِكٍ حِمَى، أَلَا وَإِنَّ حِمَى اللَّهِ مَحَارِمُهُ، أَلَا وَإِنَّ فِي الْجَسَدِ مُضْغَةً إِذَا صَلَحَتْ صَلَحَ الْجَسَدُ كُلُّهُ، وَإِذَا فَسَدَتْ فَسَدَ الْجَسَدُ كُلُّهُ أَلَا وَهِيَ الْقَلْبُ)) . رواه البخاري ومسلم، وهذا لفظ مسلم

Dari Abu 'Abdillah Nu'man bin Basyir Radhiyallahu anhum berkata: Aku mendengar Rasulullah 'alaihi wa sallam bersabda: *“Sesungguhnya yang halal itu telah jelas dan yang haram pun telah jelas pula. Sedangkan di sana ada perkara syubhat (samar-samar) yang kebanyakan manusia tidak tahu (hukum)-Nya. Barangsiapa yang menghindari perkara syubhat (samar-samar), maka ia telah membersihkan agama dan kehormatannya. Barangsiapa yang jatuh ke dalam perkara yang samar-samar, maka ia telah jatuh ke dalam perkara yang haram. Seperti penggembala yang berada di dekat pagar larangan (milik orang) dan dikhawatirkan ia akan masuk ke dalamnya. Ketahuilah, bahwa setiap raja memiliki larangan (undangundang). Ingatlah bahwa larangan Allah adalah apa yang diharamkan-Nya. Ketahuilah, bahwa di dalam jasad manusia terdapat segumpal daging. Jika ia baik, maka baik pula seluruh jasadnya; dan jika ia rusak, maka rusak pula seluruh jasadnya.* [Diriwayatkan oleh al Bukhari dan Muslim, dan ini adalah lafazh Muslim].

Dari pemaparan tentang jual beli di atas serta hukum yang tertuang pada firman-firman Allah terhadap larangan apa saja yang tidak boleh dilakukan dalam jual beli. Dapat dikatakan bahwa setiap kegiatan jual beli ataupun transaksi yang memenuhi syarat-syarat di atas boleh dilakukan selama tidak

dengan Persamaan (2.5), fungsi *input gates* (i_t) (\bar{C}_t) dengan Persamaan (2.7) dan (2.8), fungsi *cell state* (C_t) dengan Persamaan (2.9), fungsi *output gates* (O_t) dengan Persamaan (2.10), kemudian keluaran terakhir yang menjadi hasil yakni h_t pada Persamaan 2.12.

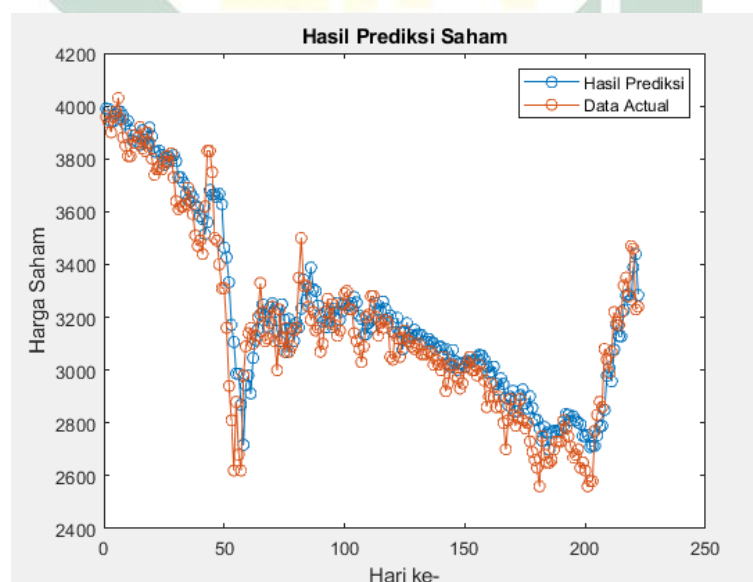
- (c) Selanjutnya dilakukan denormalisasi untuk mengembalikan nilai data menjadi hasil nilai prediksi dengan menggunakan Persamaan 2.14.
- (d) Evaluasi hasil prediksi. Pada tahap ini dilakukan akurasi peramalan dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan Persamaan 2.13 dan Persamaan 2.14.



Tabel 4.11 Perpaduan parameter *batch size*

Pola <i>time series</i>	<i>Neuron hidden</i>	<i>Max epoch</i>	<i>batch size</i>	RMSE	MAPE
5	5	50	4	117,266	2,980
5	5	50	16	250,543	7,253
5	5	50	32	258,062	7,339
5	5	50	64	292,545	8,536

Dari tabel diatas didapatkan bahwa hasil parameter *batch size* yang optimal yakni bernilai 4 dengan nilai RMSE dan MAPE sebesar 117,266 dan 2,980%. Dinama niali RMSE yang dihasilkan tergolong kecil dikarenakan rentang data harga saham yang cukup jauh. Serta jika dilihat dari nilai $MAPE < 10\%$ maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil peramalan diatas masuk kedalam kategori peramalan yang sangat baik.

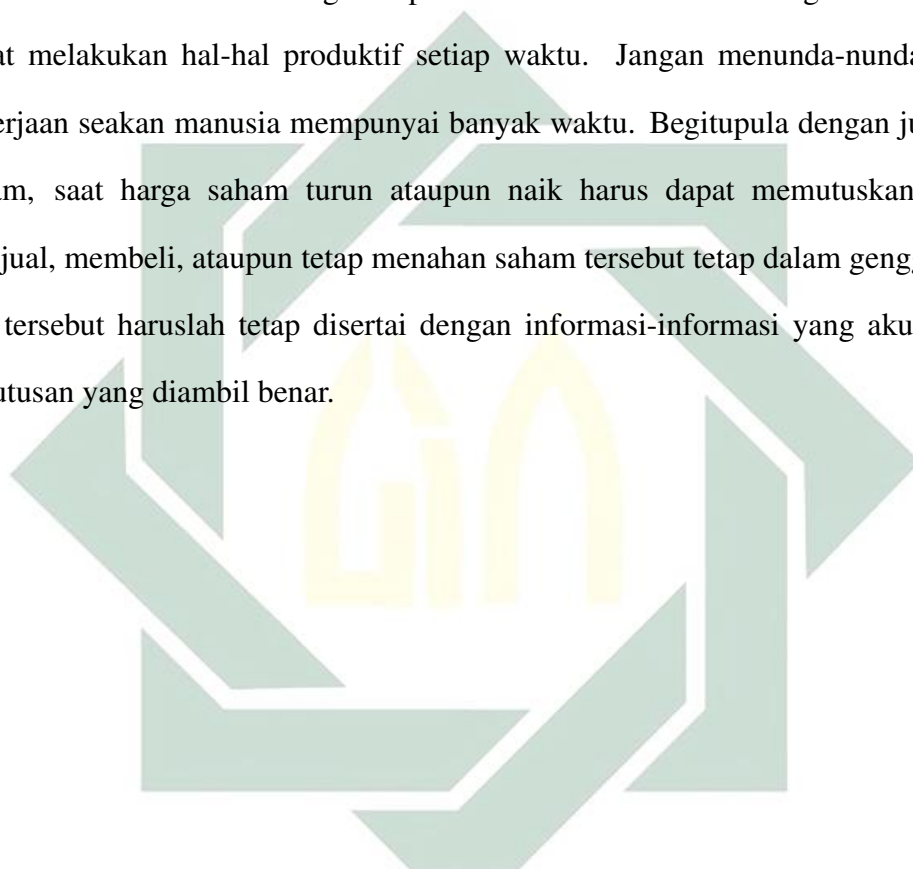


Gambar 4.2 Grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi

Gambar 4.1 diatas dapat diketahui bahwa secara garis besar pola hasil prediksi yang terbentuk dapat mengikuti pola dari data aktual. Parameter yang

hari (datang). Apabila kamu berada di pagi hari jangankah menunggu (melakukan sesuatu) hingga sore (datang). Gunakan waktu sehatmu untuk menghadapi sakitmu, dan waktu hidupmu untuk menghadapi matimu.” (HR. Bukhari)

Hadist diatas mengingatkan betapa pentingnya waktu. Sebagai umat manusia harus diusahakan agar dapat memanfaatkan waktu dengan baik, serta dapat melakukan hal-hal produktif setiap waktu. Jangan menunda-nunda suatu pekerjaan seakan manusia mempunyai banyak waktu. Begitupula dengan jual beli saham, saat harga saham turun ataupun naik harus dapat memutuskan untuk menjual, membeli, ataupun tetap menahan saham tersebut tetap dalam genggaman. Hal tersebut haruslah tetap disertai dengan informasi-informasi yang akurat agar keputusan yang diambil benar.



- Lindawati, 2003, Thesis Perencanaan Bahan Baku di CV. Solindo Tama. Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Mardani.2014. Hukum Bisnis Syariah. Jakarta: Prenada Media Group.
- Maulana R, Kumasari devi. 2019. Analisis Dan Perbandingan Algoritma Data Mining Dalam Prediksi Harga Saham GGRM, Jurnal Informatika Kaputama (JIK), 3(1): 22-28.
- Mortiz , M., L. Stefan, V. Stefan, 2015, Sales forecasting with partial recurrent neural networks: Empirical Insights and Benchmarking results, 48th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Mudjiyono, 2012, Investasi Dalam Saham dan Obligasi dan Meminimalisasi Risiko Sekuritas Pada Pasar Modal Indonesia, Jurnal Stie Semarang, 4(2):1-18.
- OJK, 2013, Publikasi perkembangan keuangan syariah 2013. Diakses dari www.ojk.go.id/publikasi-laporan-keuangan-syariah-2013 tanggal 4 Oktober 2020.
- OJK, 2016, Seri 3 Pasar Modal Seri Literasi Keuangan Perguruan Tinggi, Otoritas Jasa Keuangan, Jakarta.
- Permana, Agus A. J., W. P., 2014, Sistem Evaluasi Kelayakan Mahasiswa Magang Menggunakan Elman Recurrent Neural Network. IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), 8(1): 37–48
- Radjabaycolle, J., Pulungan, R., 2016, Prediksi Penggunaan Bandwidth Menggunakan Elman Recurrent Neural Network, Berekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 10(2): 127-135

