

Analisis Peramalan Peluang Bisnis Tanah Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus: PT Jaya Nasional Famili pada Kota Malang)

Eka Larasati Amalia¹, Agung Nugroho Pramudhita², Muhammad Haidar Hammam³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹eka.larasati@polinema.ac.id, ²agung.pramudhita@polinema.ac.id, ³muhhaidarhammam@gmail.com

Abstrak

PT. JNF merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *Engineering, Construction, dan Project Management* yang berlokasi di Jakarta Selatan. Perusahaan mengembangkan bisnisnya dengan membangun perumahan di kota Malang, lebih tepatnya di daerah kecamatan Kedungkandang dan kecamatan Lowokwaru. Perusahaan membutuhkan beberapa data informasi kepadatan penduduk dan harga tanah di wilayah tersebut untuk membantu proses pengerjaan proyek mereka. Dengan adanya informasi data dan hasil peramalan tentang kepadatan penduduk dan harga tanah di wilayah tersebut akan membantu perusahaan mempermudah melakukan pengembangan bisnis. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan sistem informasi yang dapat meramalkan data kepadatan penduduk dan harga tanah kecamatan Kedungkandang dan kecamatan Lowokwaru yang berfungsi untuk membantu perusahaan dalam melihat peluang bisnis tanah di kota Malang untuk dijadikan pembangunan perumahan. Metode yang digunakan untuk membuat sistem ini adalah metode *double exponential smoothing*, karena metode ini memiliki pola trend yang sesuai dengan pola data dari objek yang akan diramalkan. Data yang digunakan adalah data dari tahun 2005 – 2018. Hasil peramalan kepadatan penduduk kecamatan Lowokwaru adalah 8713.98 dan memiliki nilai MAPE 1.39%, untuk kecamatan Kedungkandang adalah 4949.07 dan memiliki nilai MAPE 2.55%, untuk harga tanah kecamatan Lowokwaru adalah 2777725.18 dan memiliki nilai MAPE 3.45% dan kecamatan Kedungkandang adalah 1766560.27 dan memiliki nilai MAPE 8.36%. Berdasarkan perhitungan nilai MAPE hasil peramalan dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai konstanta maka semakin rendah nilai MAPE, nilai konstanta yang paling baik adalah 0.6 – 0.9. Peluang bisnis tanah di wilayah kecamatan Lowokwaru dan kecamatan Kedungkandang adalah tinggi berdasarkan hasil peramalan kepadatan penduduk dan harga tanah yang cenderung meningkat setiap tahun.

Kata kunci : sistem informasi, peluang bisnis tanah, harga tanah, *double exponential smoothing*.

1. Pendahuluan

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan pada sebuah objek atau peristiwa dengan mempertimbangkan data yang telah ada di masa lampau (Sumayang, 2003). Ketepatan dalam meramalkan sebuah peristiwa secara mutlak tidak mungkin tercapai sepenuhnya, tetapi mungkin terdapat kesesuaian antara hasil peramalan dengan peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Oleh karena itu peramalan sangat penting karena dapat mempersiapkan segala sesuatu terhadap peristiwa yang akan terjadi. Peramalan juga merupakan alat bantu yang efektif dan efisien yang dibutuhkan dalam perencanaan di era sekarang (Makridakis, 1999). Salah satunya oleh PT. JNF (Jaya Nasional Famili) untuk menghasilkan sebuah kemungkinan yang efektif dalam membantu mewujudkan keinginan perusahaan untuk memprediksi peluang bisnis tanah dengan melihat hasil dari peramalan kepadatan penduduk dan harga tanah di kota Malang.

PT. JNF merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *engineering, contractor dan project management* yang berlokasi di Jakarta Selatan. PT. JNF tertarik untuk membangun perumahan di kawasan kecamatan Kedungkandang dan kecamatan Lowokwaru. Perusahaan memerlukan sistem peramalan yang mampu memprediksi jumlah kepadatan penduduk dan harga tanah di kecamatan Kedungkandang dan kecamatan Lowokwaru. Dengan begitu perusahaan akan mampu melihat peluang bisnis tanah untuk dijadikan pembangunan perumahan dengan nilai input berupa data kepadatan penduduk dan harga tanah dari tahun 2005 – 2018 di kecamatan tersebut dan hasil perhitungan peluang bisnis menggunakan ROI (*Return of Investment*) untuk mengukur efisiensi sebuah investasi dengan membandingkan laba bersih dengan total biaya atau modal yang diinvestasikan oleh perusahaan. *Output* yang dihasilkan berupa data kepadatan penduduk dan harga tanah hasil perhitungan peramalan untuk periode berikutnya dan hasil peluang bisnis tanah di wilayah tersebut.

Dalam peramalan dibutuhkan metode untuk membantu proses peramalan. Secara umum metode dalam peramalan dibagi menjadi dua yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif. Peramalan metode kuantitatif merupakan peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode kuantitatif yaitu metode *Double Exponential Smoothing* dikarenakan data yang akan diramalkan bersifat kuantitatif (Awat, 1990).

2. Landasan Teori

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang dijadikan rujukan dalam penelitian ini akan dijelaskan pada beberapa tabel dibawah ini sebagai berikut:

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rony Wahyu Hidayat pada tahun 2014 disimpulkan bahwa apabila kepadatan penduduk suatu wilayah semakin ramai maka peluang bisnis properti di wilayah tersebut akan menjanjikan karena akan memiliki banyak calon pembeli, selain itu apabila harga tanah semakin meningkat maka peluang bisnis di wilayah tersebut akan menjanjikan dalam jangka waktu yang lama (Hidayat, 2014). Begitu juga berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ni Komang Ayu Ariani dan Ni Luh Putu Wiagustinyang pada tahun 2017 disimpulkan bahwa peluang bisnis tanah akan baik dalam jangka waktu yang panjang karena laju pertumbuhan penduduk semakin meningkat maka mengakibatkan kenaikan harga lahan setiap tahunnya (Muslimah et al., 2020). Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Isti Faila pada tahun 2017 disimpulkan bahwa peluang bisnis dapat diukur dengan melihat perhitungan ROI (*Return of Investment*) yang bertujuan untuk menghitung seberapa jauh asset yang digunakan untuk menghasilkan laba (Faila & Djawoto, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Etri Pujiati, Desi Yuniarti dan Rito Goejantoro pada tahun 2016 disimpulkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* mampu meramalkan IHK (Indeks Harga Konsumen) dengan nilai konstanta yang digunakan adalah 0.61 karena memiliki nilai MAPE terendah yaitu 2.1421 dan hasil peramalan IHK di kota Samarinda mengalami peningkatan setiap bulanya (Pujian et al., 2016). Begitu juga dengan jurnal penilitan yang dilakukan oleh Teguh Andriyanto pada tahun 2017 disimpulkan bahwa harga emas antam dapat diramalkan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan hasil pengujian diperoleh nilai kesalahan peramalan 12,66% atau memiliki keakuratan peramalan 87,34%. Pengujian dengan *Tracking Signal* menunjukkan 60 dari 78 data berada diluar batas-batas pengendalian (Andriyanto, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Reyham Nopriadi Gurianto, Ika Purnamasari dan

Desi Yuniarti pada tahun 2016 disimpulkan bahwa hasil peramalan jumlah penduduk kota Samarinda dengan metode pemulusan eksponensial ganda dari Brown menghasilkan nilai MAD dan MAPE lebih kecil daripada metode pemulusan eksponensial triple dari Brown, oleh karena itu metode pemulusan eksponensial ganda lebih baik digunakan untuk peramalan tersebut (Gurianto et al., 2016). Begitu juga pada jurnal penelitian yang dilakukan oleh Irma Fitria, Muhammad Sayekti Kuncaraning Alam dan Subchan pada tahun 2017 disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* untuk masing-masing harga menghasilkan nilai error yang cukup kecil. Hal ini menunjukkan bahwa metode ARIMA dan *Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk peramalan harga saham tersebut dengan baik (Fitria et al., 2017).

2.2 Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan pada sebuah objek atau peristiwa dengan mempertimbangkan data yang telah ada di masa lampau (Sumayang, 2003).

Peramalan adalah memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu (Agus Purwanto, 2017). Ketepatan dalam meramalkan sebuah peristiwa secara mutlak tidak mungkin tercapai sepenuhnya, tetapi mungkin terdapat kesesuaian antara hasil peramalan dengan peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang . Oleh karena itu peramalan sangat penting karena dapat mempersiapkan segala sesuatu terhadap peristiwa yang akan terjadi.

2.3 Double Exponential Smoothing

Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan metode pemulusan model linier yang dikemukakan oleh Brow (Makridakis, Wheelwright, 2003). Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. Oleh karena itu metode ini akan dipakai dalam sistem peramalan harga tanah di Kota Malang dengan harapan mampu memprediksi secara akurat dan meminimalisir ketidakpastian yang akan terjadi (Makridakis, 1999).

Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

$$S'_t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (1)$$

$$S''_t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (2)$$

$$a_t = 2 S'_t - S''_t \quad (3)$$

$$b_t = \alpha / 1 - \alpha (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (5)$$

Keterangan:

S^t = nilai pemulusan eksponensial tunggal (*Single*)
 S^t = nilai pemulusan eksponensial ganda (*Double*)
 α = Nilai parameter
 a = Nilai konstanta
 b = Nilai *slope*
 m = Jarak periode yang diramalkan
 F_{t+m} = hasil peramalan periode ke depan yang di ramalkan

Kemudian melakukan perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yaitu melakukan perhitungan perbedaan antara data aktual dan data hasil peramalan, lalu perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dilakukan perhitungan ke dalam bentuk persentase terhadap data aktual. Hasil persentase tersebut kemudian menghasilkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Zainun, N.Y, Majid, 2003).

Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum \left(\frac{\text{deviasi absolut}}{\text{data aktual}} \right) \times 100}{n} \tag{6}$$

Keterangan:

Deviasi absolut = hasil perhitungan selisih data aktual dengan peramalan
 Data aktual = data rill
 n = panjang periode peramalan

3. Data

3.1 Pengumpulan Data

a) Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dalam pengambilan data menggunakan pengumpulan data dengan membaca, mencatat, serta mengolah data kepadatan penduduk yang diambil dari halaman website Badan Pusat Statistik.

b) Wawancara

Wawancara yang diadakan meliputi tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak yang terkait dengan pertanahan, seperti pegawai kantor pertanahan di kota Malang mengenai data harga tanah setiap tahun. Data yang digunakan adalah dari tahun 2005 -2018.

3.2 Metode Pengolahan Data

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data yang digunakan untuk proses pengolahan data, pada awalnya didapat dari pencatatan manual kemudian diubah menggunakan *Microsoft Excel* menjadi tabel yang dapat mempermudah dalam pembuatan program atau aplikasi ini. Data kepadatan penduduk dan harga tanah kecamatan Lowokwaru dan Kedungkandang akan diramalkan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Kemudian

peluang bisnis tanah akan muncul pada sistem setelah data kepadatan penduduk dan harga tanah telah diramalkan. Kesimpulan hasil peluang bisnis tanah diperoleh dari beberapa penelitian terdahulu dan pendapat dari ahli di bidang properti dan konstruksi.

4. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Data Kepadatan Penduduk

Kecamatan Lowokwaru		
No	Tahun	Jumlah
1	2005	8256
2	2006	8426
3	2007	8599
4	2008	8047
No	Tahun	Jumlah
5	2009	8088
6	2010	8231
7	2011	8316
8	2012	8379
9	2013	8445
10	2014	8498
11	2015	8554
12	2016	8607
13	2017	8659
14	2018	8708
Kecamatan Kedungkandang		
No	Tahun	Jumlah
1	2005	4440
No	Tahun	Jumlah
2	2006	4565
3	2007	4694
4	2008	4168
5	2009	4190
6	2010	4486
7	2011	4558
8	2012	4616
9	2013	4676
10	2014	4729
11	2015	4784
12	2016	4839
13	2017	4893
14	2018	4945

Tabel 2. Data Harga Tanah

Kecamatan Lowokwaru		
No	Tahun	Jumlah
1	2005	1025000
2	2006	1100000
3	2007	1150000
4	2008	1200000
5	2009	1400000
6	2010	1500000
7	2011	1600000
8	2012	1675000
9	2013	1750000
10	2014	1875000
11	2015	2000000
12	2016	2200000
13	2017	2500000
14	2018	3000000
Kecamatan Kedungkandang		
No	Tahun	Jumlah
1	2005	197500
2	2006	200000
3	2007	225000
4	2008	250000
5	2009	350000
6	2010	400000

7	2011	450000
8	2012	500000
9	2013	600000
10	2014	750000
11	2015	800000
12	2016	1300000
13	2017	1500000
No	Tahun	Jumlah
14	2018	1700000

4.1 Metode Double Exponential dari Brown

Pada penelitian ini penulis menggunakan menggunakan *software* Microsoft Excel dan perhitungan pada sistem aplikasi peramalan berbasis *website*, berikut merupakan hasil peramalan. Adapun hasil perhitungan untuk nilai α dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Peramalan

Kepadatan Penduduk Kecamatan Lowokwaru	
Alpha	Hasil Peramalan
0.1	8499.80
0.2	8622.04
0.3	8683.36
0.4	8708.15
0.5	8714.34
0.6	8713.98
0.7	8712.65
0.8	8711.77
0.9	8711.28
Kepadatan Penduduk Kecamatan Kedungkandang	
Alpha	Hasil Peramalan
0.1	4721.66
0.2	4865.01
0.3	4927.94
0.4	4948.02
0.5	4950.62
0.6	4949.07
0.7	4947.87
0.8	4947.41
0.9	4947.20
Harga Tanah Kecamatan Lowokwaru	
Alpha	Hasil Peramalan
0.1	1991791.31
0.2	2347911.87
0.3	2494103.10
0.4	2573730.83
0.5	2631353.76
0.6	2678509.63
0.7	3185818.14
0.8	2750612.74
0.9	2777725.18
Harga Tanah Kecamatan Kedungkandang	
Alpha	Hasil Peramalan
0.1	906165.06
0.2	1269503.97
0.3	1475141.78
0.4	1603621.70
0.5	1687653.20
0.6	1740214.43
0.7	1766560.27
0.8	1768704.76
0.9	1746872.00

Berikut merupakan detail perhitungan peramalan pada periode 2019:

Perhitungan peramalan kepadatan penduduk kecamatan Lowokwaru

Peramalan untuk tahun 2019:

- 1) Perhitungan menggunakan konstanta (α) = 0.6

- 2) Menentukan nilai Smoothing pertama:

$$S_t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

$$S_t = 0.6 \times 8708 + (1 - 0.6) \times 8393.291534 = 8424.762381$$

- 3) Menentukan nilai Smoothing kedua:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

$$S''_t = 0.6 \times 8424.762381 + (1 - 0.6) \times 8297.431161 = 8310.164283$$

- 4) Menentukan nilai parameter pemulusan:

$$\alpha t = 2S'_t - S''_t$$

$$\alpha t = 2 \times 8424.762381 - 8310.164283 = 8539.360478$$

- 5) Menentukan nilai trend linier:

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$b_t = 0.6 / (1 - 0.6) \times (8424.762381 - 8310.164283) = 12.73312198$$

- 6) Menentukan nilai peramalan:

$$f_{t+m} = \alpha t + b_{tm}$$

$$f_{t+m} = 8539.360478 + 12.73312198 = 8499.80306$$

Perhitungan peramalan kepadatan penduduk kecamatan Kedungkandang

Peramalan untuk tahun 2019:

- 1) Perhitungan menggunakan konstanta (α) = 0.6

- 2) Menentukan nilai Smoothing pertama:

$$S_t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

$$S_t = 0.6 \times 4945 + (1 - 0.6) \times 4856.601161 = 4909.64$$

- 3) Menentukan nilai Smoothing kedua:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

$$S''_t = 0.6 \times 4909.64 + (1 - 0.6) \times 4819.61612786 = 4873.629393$$

- 4) Menentukan nilai parameter pemulusan:

$$\alpha t = 2S'_t - S''_t$$

$$\alpha t = 2 \times 4909.64 - 4873.629393 = 4945.651535$$

- 5) Menentukan nilai trend linier:

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$b_t = 0.66 / (1 - 0.6) \times (4909.64 - 4873.629393) = 54.01660675$$

- 6) Menentukan nilai peramalan:

$$f_{t+m} = \alpha t + b_{tm}$$

$$f_{t+m} = 4893.589535 + 55.48256155 = 4949.072097$$

Perhitungan peramalan harga tanah kecamatan Lowokwaru

Peramalan untuk tahun 2019:

- 1) Perhitungan menggunakan konstanta (α) = 0.7

- 2) Menentukan nilai Smoothing pertama:

$$S'_t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

$$S'_t = 0.9 \times 3000000 + (1 - 0.9) \times 2467861.664 = 2946786.166$$

- 3) Menentukan nilai Smoothing kedua:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

$$S''_t = 0.9 \times 2946786.166 + (1 - 0.9) \times 2436875.312 = 2895795.081$$

- 4) Menentukan nilai parameter pemulusan:

$$\alpha t = 2S'_t - S''_t$$

$$\alpha t = 2 \times 2946786.166 - 2895795.081 = 2997777.252$$

- 5) Menentukan nilai trend linier:

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$b_t = 0.9 / (1 - 0.9) \times (2946786.166 - 2895795.081) = 458919.769$$

- 6) Menentukan nilai peramalan:

$$f_{t+m} = \alpha t + b_{tm}$$

$$f_{t+m} = 2498848.016 + 278877.1668 = 2777725.183$$

Perhitungan peramalan harga tanah kecamatan Kedungkandang

Peramalan untuk tahun 2019:

1) Perhitungan menggunakan konstanta (α) = 0.7

2) Menentukan nilai Smoothing pertama:

$$S^*t = \alpha X_{t-1} + (1 - \alpha) S^*t-1$$

$$St = 0.7 \times 1700000 + (1 - 0.7) \times 1392139.173 = 1607641.752$$

3) Menentukan nilai Smoothing kedua:

$$S^{**}t = \alpha S^*t + (1 - \alpha) S^{**}t-1$$

$$S^{**}t = 0.7 \times 1607641.752 + (1 - 0.7) \times 1279812.845 = 1509293.08$$

4) Menentukan nilai parameter pemulusan:

$$\alpha t = 2S^*t - S^{**}t$$

$$\alpha t = 2 \times 1607641.752 - 1509293.08 = 1705990.424$$

5) Menentukan nilai trend linier:

$$bt = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S^*t - S^{**}t)$$

$$bt = 0.7 / (1 - 0.7) \times (1607641.752 - 1509293.08) = 229480.2349$$

6) Menentukan nilai peramalan:

$$f_{t+m} = \alpha t + b \text{ tm}$$

$$f_{t+m} = 1504465.501 + 262094.7656 = 1766560.267$$

Berikut merupakan dimana nilai konstanta parameter α menggunakan *trial and error* untuk mendapatkan nilai MAPE terkecil. Adapun hasil perhitungan untuk nilai α dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Mape Hasil Peramalan

Kepadatan Penduduk Kecamatan Lowokwaru	
Alpha	MAPE
0.1	2.39 %
0.2	1.84 %
0.3	1.68 %
0.4	1.54 %
0.5	1.41 %
0.6	1.39 %
0.7	1.43 %
0.8	1.50 %
0.9	1.56 %
Kepadatan Penduduk Kecamatan Kedungkandang	
Alpha	MAPE
0.1	4.49 %
0.2	3.74 %
0.3	3.23 %
0.4	2.84 %
0.5	2.59 %
0.6	2.55 %
0.7	2.73 %
0.8	3.00 %
0.9	3.22 %
Harga Tanah Kecamatan Lowokwaru	
Alpha	MAPE
0.1	20.18 %
0.2	12.02 %
0.3	7.88 %
0.4	5.75 %
0.5	4.77 %
0.6	4.09 %
0.7	3.68 %
0.8	3.49 %
0.9	3.45 %
Harga Tanah Kecamatan Kedungkandang	
Alpha	MAPE
0.1	35.84 %
0.2	24.23 %
0.3	17.10 %

0.4	12.51 %
0.5	9.65 %
0.6	8.42 %
0.7	8.36 %
0.8	9.01 %
0.9	9.47 %

Penilaian pengujian kesalahan menggunakan metode MAPE, dari nilai konstanta antara 0.1 - 0.9, nilai konstanta yang digunakan untuk perhitungan peramalan adalah yang menghasilkan nilai MAPE yang terendah (Gurianto et al., 2016). Dari grafik diatas mengatakan bahwa hasil pengujian nilai error menggunakan metode MAPE untuk kepadatan penduduk kecamatan Lowokwaru dengan menggunakan konstanta 0.6 menghasilkan peramalan yang paling baik karena memiliki nilai MAPE yang paling rendah yaitu 1.59 %, untuk kepadatan penduduk kecamatan Kedungkandang dengan menggunakan konstanta 0.6 menghasilkan peramalan yang paling baik karena memiliki nilai MAPE yang paling rendah yaitu 2.55 %, untuk harga tanah kecamatan Lowokwaru dengan menggunakan konstanta 0.9 menghasilkan peramalan yang paling baik karena memiliki nilai MAPE yang paling rendah yaitu 3.45 % dan untuk harga tanah kecamatan Kedungkandang dengan menggunakan konstanta 0.7 menghasilkan peramalan yang paling baik karena diantara nilai konstanta tersebut menghasilkan nilai MAPE terendah yaitu 8.36 %. Berdasarkan perhitungan nilai MAPE hasil peramalan diatas dapat disimpulkan bahwa apabila semakin besar nilai konstanta maka semakin rendah nilai MAPE, nilai konstanta yang paling baik adalah antara 0.6 – 0.9.

Peluang bisnis tanah adalah tinggi dengan parameter apabila pola data kepadatan penduduk meningkat setiap tahun karena akan semakin banyak peminat atau calon pembeli, dan pola data harga tanah meningkat setiap tahun karena harga tanah cenderung stabil dan bertambah oleh karena itu mampu memberikan keuntungan dalam jangka waktu yang lama (Hidayat, 2014).

Salah satu cara untuk menghitung peluang bisnis tanah adalah menggunakan rumus ROI (Return of Investment). ROI merupakan salah satu rasio dari rasio profitabilitas dimana rasio profitabilitas ini digunakan untuk menilai kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba selama periode tertentu. Semakin tinggi ratio ini, maka semakin baik keadaan suatu perusahaan (Kasmir, 2011).

Rumus untuk menentukan nilai ROI adalah:

$$ROI = ((\text{Total penjualan} - \text{Investasi}) / \text{Investasi}) \times 100\% \tag{7}$$

Contoh simulasi perhitungan:

$$ROI = ((Rp. 900.000.000 - Rp.650.000.000) / Rp.650.000.000) \times 100\%$$

$$ROI = (Rp. 250.000.000 / Rp.650.000.000) \times 100\%$$

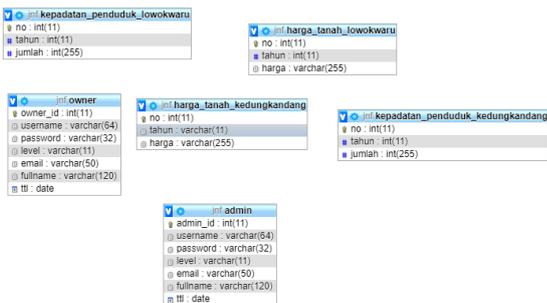
$$ROI = 0.38 \%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, perusahaan mendapatkan nilai ROI sebesar 0.38% dari modal awal.

5. Implementasi

5.1 Database Sistem

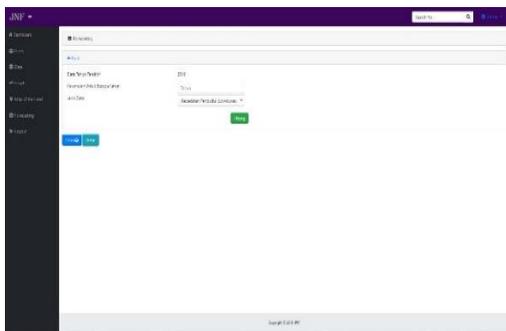
Berikut merupakan desain dari database yang digunakan dalam sistem aplikasi peramalan pada Gambar 1 dibawah.



Gambar 1 Database Sistem

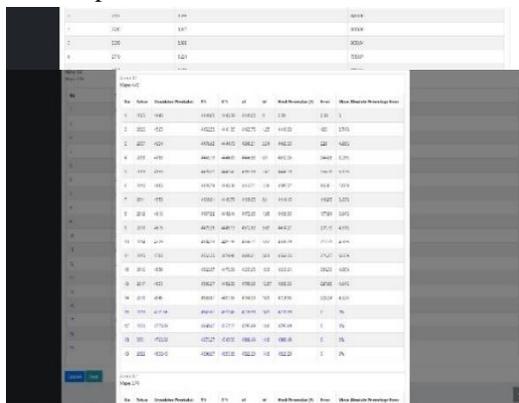
5.2 Sistem Peramalan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Berikut merupakan halaman awal perhitungan peramalan pada sistem pada Gambar 2 dibawah.



Gambar 2 Halaman Awal Peramalan

Berikut merupakan hasil perhitungan peramalan pada sistem pada Gambar 3 dibawah.



Gambar 3 Hasil Peramalan

Berikut merupakan halaman detail perhitungan peramalan pada sistem pada Gambar 4 dibawah.

Gambar 4 Detail Perhitungan Peramalan

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada implementasi Metode Double Exponential Smoothing untuk sistem peramalan peluang bisnis tanah, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem peramalan telah berhasil dibangun untuk meramalkan peluang bisnis tanah di kota Malang, hal ini didukung oleh hasil kuisioner yang telah diisi oleh pegawai admin perusahaan dengan hasil kuisioner yang menyatakan bahwa pada fitur peramalan 100% mudah untuk diakses.
2. Metode *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan pada kasus peramalan peluang bisnis tanah di kota Malang karena hal ini ditunjukkan bahwa hasil peramalan kepadatan penduduk kecamatan Lowokwaru memiliki nilai MAPE 1.59 %, untuk peramalan kepadatan penduduk kecamatan Kedungkandang memiliki nilai MAPE 2.55 %, untuk peramalan harga tanah kecamatan Lowokwaru memiliki nilai MAPE 3.45 %, dan untuk peramalan harga tanah kecamatan Kedungkandang memiliki nilai MAPE 8.36 %. Nilai konstanta yang paling baik berdasarkan perhitungan nilai MAPE hasil peramalan adalah antara 0.6 - 0.9 dan nilai peluang bisnis tanah berdasarkan perhitungan ROI (Return of Investment) untuk perusahaan adalah sebesar 0.38 % dari modal awal.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan peluang bisnis tanah dengan metode Double Exponential Smoothing, peramalan kepadatan penduduk lebih baik daripada peramalan harga tanah. Berikut merupakan beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan sistem informasi peramalan ini, yaitu:

1. Untuk penelitian yang selanjutnya disarankan menggunakan metode lainnya dan beberapa faktor untuk pembobotan peramalan harga tanah.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur pemilihan metode perhitungan peramalan, untuk menjadi perbandingan antara beberapa metode.

Daftar Pustaka:

Agus Purwanto, S. H. (2017). *Teknik Peramalan Dengan Double Exponential Smoothing Pada Distributor Gula*. Teknologi Informasi Dan Komputer, 3.
 Awat, J. N. (1990). *Metode Peramalan Kuantitatif*. Liberty.

- Gurianto, R. N., Purnamasari, I., & Yuniarti, D. (2016). Peramalan Jumlah Penduduk Kota Samarinda Dengan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dan Tripel Dari Brown. *Eksponensial [S.L.]*, 7(1), 23–32.
- Hidayat, R. (2014). Peluang Dan Tantangan Investasi Properti Di Indonesia. *Jurnal Akuntansi Unesa*, 2(2), 1–18.
- Kasmir. (2011). *Analisis Laporan Keuangan*. Raja Grafindo Persada.
- Makridakis, Wheelwright, M. (2003). *Metode dan aplikasi peramalan*. Binarupa Aksara.
- Makridakis. (1999). *Metode dan aplikasi peramalan*. Binarupa Aksara.
- Sumayang, L. (2003). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Penerbit Salemba Empat.
- Zainun, N.Y, Majid, Z. A. (2003). *Low Cost House Demand Predictor*. Universitas Teknologi Malaysia.
- Trisianto, C. (2018). *Penggunaan Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Monitoring Dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan*. Teknologi Informasi.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Erlangga.
- Pratama, S. (2016). *Prediksi Harga Tanah Menggunakan Algoritma Linear Regression*. Technologia.
- Pujian, E., Yuniarti, D., & Goejantoro, R. (2016). *Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus : Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda)*. Jurnal EKSPONENSIAL, 7(1), 33–40.
- Leo Törnqvist, Pentti Vartia, Y. O. V. (1985). *How Should Relative Changes be Measured?* The American Statistician.
- Fitria, I., Alam, M. S. K., & Subchan, S. (2017). *Perbandingan Metode ARIMA dan Exponential Smoothing pada Peramalan Harga Saham LQ45 Tiga Perusahaan dengan Nilai Earning Per Share (EPS) Tertinggi*. Limits: Journal of Mathematics and Its Applications.
- Faila, I., & Djawoto. (2017). *Pengaruh ROI, ROE, TATO dan PER Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Telekomunikasi*. Jurnal Ilmu Dan Riset Manajemen, 6(9), 1-16. ISSN : 2461-0593. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi.
- Andriyanto, T. (2017). *Sistem Peramalan Harga Emas Antam Menggunakan Double Exponential Smoothing*. Intensif.

