

Makalah Penelitian

Analisis Capaian Kinerja Dengan Model Regresi Linear Pada Perancangan Sistem Informasi Capaian Kinerja Dirjen Migas

Ibnu Akil

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Bina Sarana Informatika

ibnu.ial@bsi.ac.id

ABSTRACT

To monitor the performance of the government or government unit, a performance report is required. When submitting reports, you should utilize information technology. The Director General of Oil and Gas still uses the Excel application in reporting, this reduces one of the performance assessment points. In determining the performance percentage, a special formulation is required. The aim of this research is how to transform the Excel application into a web-based information system using a linear regression model in calculating performance achievements. From the results of testing and implementation of the linear regression model, we succeeded in calculating the performance percentage according to the Excel results.

Keywords: linear regression, user acceptance testing, performance anlysis

ABSTRAK:

Untuk memantau kinerja dari pemerintahan atau unit pemerintahan diperlukan suatu laporan kinerja. Dalam menyampaikan laporan sudah seharusnya memanfaatkan teknologi informasi. Dirjen Migas masih menggunakan aplikasi excel dalam melakukan pelaporannya hal ini mengurangi salah satu point penilaian kinerja. Dalam menentukan persentase kinerja diperlukan formulasi khusus. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana mentransformasikan aplikasi excel ke sistem informasi berbasis web dengan menggunakan model regresi linear dalam perhitungan capaian kinerja. Dari hasil testing dan implementasi model regresi linear berhasil menghitung persentase kinerja sesuai dengan hasil excelnya.

Kata kunci: regresi linear, user acceptance testing, analisis kinerja

1. Pendahuluan

Setiap unit kerja pemerintahan dalam hal ini kementerian-kementerian, haruslah melaporkan hasil dari program kerja – program kerja yang telah dilaksanakan, sehingga masyarakat dapat menilai kinerja dari pemerintah sejauh mana tingkat keberhasilan, efektifitas dan efisiensinya dalam menjalankan program kerja tersebut, yang pada akhirnya memiliki dampak kepada masyarakat. Akuntabilitas dapat dilihat dari perspektif akuntansi, perspektif fungsional, dan perspektif sistem akuntabilitas. Menurut Akbar salah satu aspek penting dalam akuntabilitas pemerintahan adalah pelaporan kinerja kepada pemerintah pusat dan stakeholder lainnya [1]. Selain dilihat dari indikator keuangan serta kinerja, akuntabilitas kinerja juga dinilai dari mekanisme pelaporannya yaitu bagaimana pemerintah serta unit kerja yang ada di bawahnya memanfaatkan sistem informasi untuk melakukan pelaporan kinerjanya. Hal ini tentu diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pelaporan serta integritas datanya.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, merupakan salah satu unit kerja dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, juga memiliki kewajiban dalam melakukan laporan kinerja sebagaimana unit-unit kerja kementerian lainnya. Permasalahan yang dihadapi oleh Dirjen Migas adalah di dalam penyusunan laporan kinerja masih dilakukan secara manual dalam hal ini menggunakan Microsoft Excel, dan juga perhitungan persentase capaian antara target dan realisasi masih menggunakan formula yang ada di dalam microsoft Excel. Dalam era digitalisasi dimana peranan artificial intelligent dan machine learning sangat dominan dalam membantu proses percepatan pengolahan data dan sistem informasi, maka sudah seharusnya teknologi ini diterapkan dalam sistem informasi ini. Artificial Intelligent menunjuk kepada kemampuan komputer dalam belajar dan beradaptasi dari data serta mengambil keputusan secara otomatis tanpa intervensi manusia, telah membawa perubahan yang signifikan dalam bagaimana sistem informasi diimplementasikan, dioperasikan, dan dimanfaatkan [2].

Dalam kasus perhitungan persentase laporan capaian yang digunakan oleh unit penyusun laporan kinerja Dirjen Migas, masih menggunakan formulasi yang ada di Microsoft Excel, tentu memiliki keterbatasan apalagi sistem ini akan di transformasikan menjadi sistem berbasis web yang mana proses pengolahan datanya menjadi otomatis, maka diperlukan pendekatan dengan machine learning dalam hal ini akan digunakan model Linear Regression (regresi linear) untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam satu penelitian, Herdiana dan Geraldine menggunakan regresi linear untuk melakukan analisis kualitas hasil petik teh dengan hasil yang memuaskan [3]. Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana menerapkan model regresi linear dalam perancangan sistem informasi pelaporan kinerja untuk memprediksi nilai realisasi kinerja dari target yang telah ditetapkan.

2. Bahan dan Metode

Tahapan dari rancangan penelitian ini menggunakan model Waterfall secara umum, perhatikan gambar 1. Menurut Pressman, adakalanya kebutuhan-kebutuhan untuk memecahkan permasalahan dapat dipahami dengan baik, dimana ketika arus kerja dari komunikasi melalui pengembangan bergerak alami secara linear. Maka dalam hal ini model Waterfall adalah yang paling tepat [4].



Sumber: (Akil, 2024)

Gambar 1. Tahapan Penelitian.

Analisis Kebutuhan; pada tahapan ini dilakukan analisis dan asesment kebutuhan sistem, serta menentukan permasalahan-permasalahan utama. Dan menentukan solusi-solusi dan alternatif pemecahan masalah. Dimana permasalahan utama yang dihadapi oleh Dirjen Migas adalah bagaimana mentransformasikan data dalam format excel beserta formula yang ada, menjadi suatu sistem berbasis web dengan otomatisasi pada perhitungan formulanya.

Design dan Perancangan; pada tahapan ini dilakukan design yang meliputi, design struktur database, desain input, desain output, dan desain algoritma.

Konstruksi dan Pemrograman; pada tahapan ini dimulai proses penulisan program dengan menggunakan bahasa PHP dan framework Laravel, serta menyusun algoritma kalkulasi realisasi kinerja dengan model Regresi Linear.

Testing dan Implementasi; adalah tahap pengujian dari algoritma dan kode yang telah ditulis, yang meliputi white box testing, black box testing, dan User Acceptance Testing.

2.1. Sumber dan Format Data

Sumber dan format data yang didapat dari hasil wawancara dan assesment kebutuhan sistem dapat dilihat pada table 1 berikut ini:

Tabel 1 Data Realisasi Kinerja

	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022
IKSP/IKSK	Targe t 2022	Realis asi TW I	Realisa si TW II	Realisa si TW III	Realisa si TW IV	Kinerj a TW I	Kinerj a TW II	Kinerj a TW III
I Indeks Ketersediaan Migas	1	1.93	1.48	1.44	1.20	51.30 %	86.19 %	89.60 %
1 Indeks Ketersediaan Hulu Migas	1	1.30	1.26	1.35	1.34	120.0 0%	120.00 %	120.00 %
2 Indeks Ketersediaan BBM	1	1.71	1.25	1.27	1.11	68.17 %	117% %	117.98 %
3 Indeks Ketersediaan LPG	1	3.45	2.09	1.38	1.02	- 65.56 %	39.12 %	93.82 %
4 Indeks Ketersediaan LNG	1	1.26	1.32	1.74	1.35	120.0 0%	120.00 %	120.00 %

2.2. Model Linear Regression



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

Linear Regression memprediksi hubungan antara dua variabel dengan mengasumsikan hubungan linear antara variabel independen dan variabel dependen. Model ini mencari garis optimal yang meminimalisir jumlah perbedaan akar antara nilai prediksi dan realisasi [5]. sementara Montgomery mendefinisikan analisis regresi adalah teknik statistik untuk meneliti dan memodelkan hubungan antara variabel-variabel [6]. Regression dipelopori oleh Sir Francis Galton (1822-1911) dalam artikelnya yang berjudul “Regression towards mediocrity in hereditary stature” pada tahun 1886. Dalam penelitiannya Galton mengukur tinggi dari 928 orang dewasa, kemudian ia menghitung rata-rata dari tinggi bapak dan tinggi ibu sebagai prediksi variabel x, dan tinggi dari keturunannya sebagai variabel y.

2.3. Formula Linear Regression Sederhana

Formula linear regression sederhana dapat didefinisikan sebagai suatu fungsi linear formula (1):

$$y = \beta_0 + \beta_1 x \quad (1)$$

Dimana:

y adalah variabel dependent sepanjang sumbu y, β_0 adalah intercept y, β_1 adalah garis slop regresi, dan x adalah independent variabel. Dalam bentuk lain, Montgomery menambahkan variabel error ε yang menghitung kesalahan prediksi data, perhatikan formula (2).

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon \quad (2)$$

3. Hasil

3.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Memahami kebutuhan user dan mewujudkannya adalah bagian dari proses pengembangan perangkat lunak adalah aktivitas kunci dari desain yang berorientasi user [7]. Oleh karena itu mendefinisikan kebutuhan user secara spesifik menjadi keluaran yang bersifat mutlak pada tahapan ini. Secara garis besar sistem informasi yang dibutuhkan oleh Dirjen Migas adalah transformasi perhitungan laporan capaian kinerja yang biasa dilakukan dengan menggunakan excel diubah menjadi sistem berbasis web dengan mengadopsi semua kalkulasi formula yang ada di excel laporan tersebut. Salah satu yang ditekankan dalam perhitungan formula tersebut adalah menghitung kinerja berdasarkan target yang sudah ditentukan dan realisasinya. Dengan ketentuan sebagai berikut:

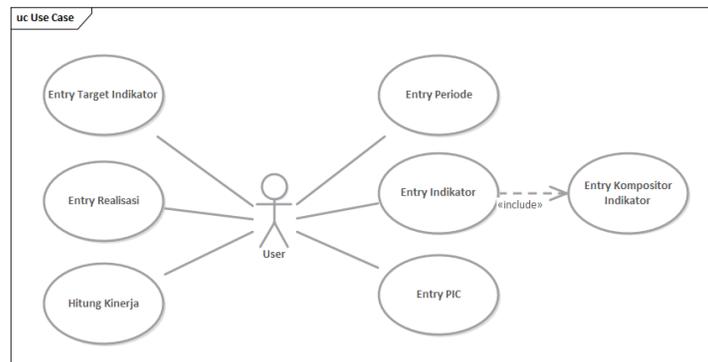
Table 2. Range Batasan Antara Realisasi dan Kinerja

Realisasi	Kinerja
1.00	100%
1.15	110%
1.30	120%



Kinerja didapat dengan kriteria seperti di table 2, dimana jika realisasi adalah 1.00 maka kinerja 100%, jika realisasi 1.15 maka kinerja 110%, jika realisasi 1.3 maka kinerja 120%. Selain itu dihitung dengan fungsi regresi linear untuk memprediksi persentase kinerja. Untuk menghitung kinerja dilakukan per triwulan, maka dalam setahun ada empat kali perhitungan kinerja.

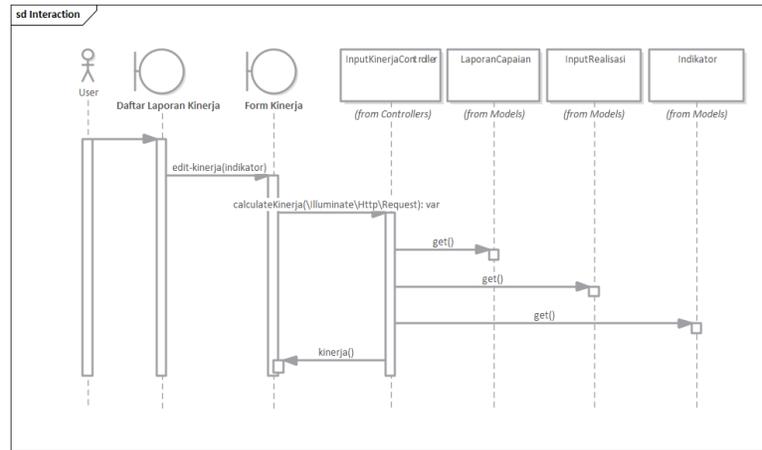
Selain itu spesifikasi kebutuhan user lebih jelas digambarkan dalam diagram usecase seperti yang tampak pada gambar 2.



Gambar 2. Usecase Diagram

3.2. Desain dan Perancangan

Pada tahapan ini yang menjadi tantangan adalah bagaimana merancang struktur database berdasarkan data yang ada pada excel laporan kinerja. Perancangan database ini akan mendasari perancangan-perancangan lainnya baik itu class model dan juga user interface. Gambar 3 mendefinisikan skema rancangan database sistem ini.



Gambar 4. Sequence Diagram

Pada saat user meng-click tombol “Calculate” dari Form Kinerja, maka akan diteruskan ke controller “InputKinerjaController” terus mengambil data dari model-model; “LaporanCapaian”, “InputRealisasi”, dan “Indikator”. Kemudian mengkalkulasi kinerja dengan model regresi linear. Berikut adalah cuplikan kode pada proses pemanggilan fungsi “calculateKinerja”.

Program Kalkulasi Kinerja

```

$target = $obj_laporan_capaian->target;
$realisasi = $obj_realisasi->realisasi;
$kinerja = 0;
if($realisasi > 1.3){
    $kinerja = 1 - (abs($realisasi-1.3)/1.3);
}elseif($realisasi > 1){
    $points = [
        [1.00, 1],
        [1.15, 1.1],
        [1.30, 1.2]
    ];
    $regression = new Regression\Linear($points);
    $parameters = $regression->getParameters();
    $equation = $regression->getEquation();
    $y = $regression->evaluate($realisasi);
    $kinerja = $y;
}else{
    $kinerja = $realisasi / $target;
}
return $kinerja;
  
```

3.4. Testing dan Implementasi

Testing merupakan tahapan yang tidak bisa dilewatkan di dalam proses pengembangan perangkat lunak. Testing perangkat lunak sangat penting karena untuk memastikan bahwa perangkat lunak beroperasi sesuai dengan pengharapan, memenuhi kebutuhan user, dan handal serta efisien [9]. Testing yang kurang memadai dapat menyebabkan produk atau perangkat lunak memiliki banyak bug. Selain black-box dan white-box, disini dilakukan juga User Acceptance Testing (UAT). UAT adalah kunci bagian dari meraih hasil kualitas yang terbaik



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

dari pengembangan perangkat lunak. UAT merupakan tahapan pengujian akhir dari pengembangan perangkat lunak sebelum produksi. Hal ini digunakan untuk mendapatkan umpan balik dan evaluasi user interface-nya dari pengguna yang melakukan testing [10].

UAT test meliputi beberapa jenis yaitu [11];

- 1) Alpha dan Beta Testing,
- 2) Contract Acceptance Testing
- 3) Regulation Acceptance Testing
- 4) Operasional Acceptance Testing
- 5) Black Box Testing

Testing perhitungan kinerja dicoba pada salah satu item indikator “Indeks Ketersediaan BBM” lihat table 1. Kinerja TW I menunjukkan nilai 68.17% hasil formula di excel dengan menggunakan fungsi: Forecast, Offset dan Match. Kemudian diujicobakan di dalam sistem untuk mengkalkulasi data yang sama, didapatkan hasil yang sama sebesar 0.6817461252212524 dengan menggunakan fungsi regresi linear. Lihat gambar 5 berikut:

Gambar 5. Form Kalkulasi Kinerja

Level	Satuan	Target	PIC	Realisasi Triwulan				Kinerja Triwulan			
				TW I	TW II	TW III	TW IV	TW I	TW II	TW III	TW IV
KSP	Indeks	1	DHS DHD	100	0	0	0	53.58%	0%	0%	0%
IKK-2	Indeks	1	DHS	122	0	0	0	100%	0%	0%	0%
IKK-2	Indeks	1	DHD	175	125	127	0	68.17%	78.63%	100%	0%
IKK-2	Indeks	1	DHD	845	0	0	0	45.56%	0%	0%	0%
IKK-2	Indeks	1	DHS DHD	126	0	0	0	100%	0%	0%	0%
IKK-2	AJTA MIT	0	DHD	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
IKK-3	%	0	DHS	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
IKK-3	%	0	DHSP	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
IKK-3	%	0	DHSP	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%

Gambar 6. Laporan Capaian Kinerja

Begitu juga untuk item-item indikator lainnya didapatkan hasil perhitungan kinerja yang sesuai dengan menggunakan model regresi linear lihat gambar 5. Akan tetapi ada beberapa kendala terkait pembulatan nilai dibelakang koma, dimana di excel formulanya cukup sensitive terhadap pembulatan, sehingga hasil akhirnya berbeda beberapa point ketika dibulatkan di dalam sistem. Tabel 3 merupakan hasil pengujian Form Edit Kinerja.

Tabel 3. Hasil UAT Form Entry/ Edit Kinerja

No	Use Case	Fungsi	Hasil	Catatan	Penguji	Tanggal Uji
1	Form Entry/ Edit Kinerja:	Validasi	Ok	-	Rizki	23/12/2023
		Calculate	Ok	Digit dibelakang koma perlu disesuaikan	Rizki	23/12/2023
		Delete	Ok	-	Rizki	23/12/2023
		Save	Ok	-	Rizki	23/12/2023
		Output	Ok	-	Rizki	23/12/2023

Sumber: (Akil, 2024)

4. Kesimpulan

Dari hasil testing dan implementasi baik menggunakan white-box, black-box dan UAT didapatkan hasil yang memuaskan serta sesuai dengan ekspektasi user. Meskipun demikian perlu diuji cobakan kembali untuk data pada periode berikutnya apakah hasilnya akan sesuai atau tidak dikarenakan masalah pembulatan angka dibelakan koma seperti yang dijelaskan pada bagian testing dan implementasi. Maka saran untuk implementasi adalah tetap menggunakan excel selama masa transisi implementasi sistem untuk mengkalibrasi hasil kinerja dari sistem pada periode berikutnya.

REFERENSI

- [1] R. Akbar, "Pengukuran Kinerja dan Akuntabilitas Publik di Indonesia Studi Awal di Pemerintah Daerah," *J. Akunt. dan Akuntabilitas Publik*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.22146/jaap.35332.
- [2] U. Muzakir, Baharuddin, A. Manuhutu, and H. Widoyo, "Penerapan Kecerdasan Buatan Dalam Sistem Informasi: Tinjauan Literatur Tentang Aplikasi, Etika, dan Dampak Sosial," vol. 6, no. 4, pp. 708–713, 2023.
- [3] Y. Herdiana, "Penerapan Machine Learning Dengan Model Linear Regression Terhadap Analisis Kualitas Hasil Petik the Di Pt. Perkebunan ...," *Comput. J. Inform.*, vol. 09, pp. 1–9, 2022, [Online]. Available:



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

<https://unibba.ac.id/ejournal/index.php/computing/article/view/855%0Ahttps://unibba.ac.id/ejournal/index.php/computing/article/download/855/710>.

- [4] R. S. Pressman, *Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach 7th ed*, vol. 9781118592. McGraw Hill, 2014.
- [5] K. Mali, "Everything you need to Know about Linear Regression," *AnalyticsVidhya*, 2023. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/10/everything-you-need-to-know-about-linear-regression/> (accessed Jan. 09, 2024).
- [6] D. C. Montgomery, E. A. Peck, and G. G. Vining, *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley and Sons, 2021.
- [7] N. Bevan, J. Carter, J. Earthy, T. Geis, and S. Harker, "What Are User Requirements? Developing an ISO Standard," 2018, vol. 10901, no. January, pp. 3–13, doi: 10.1007/978-3-319-91238-7.
- [8] N. Barney and T. Nolle, "service-oriented architecture (SOA)," *www.techtarget.com*, 2023. <https://www.techtarget.com/searcharchitecture/definition/service-oriented-architecture-SOA> (accessed Jan. 14, 2024).
- [9] P. Leloudas, *Introduction to Software Testing In: Introduction to Software Testing*. Apress, 2023.
- [10] A. Carpenter, "What Is User Acceptance Testing (UAT)?," *www.codecademy.com*, 2022. <https://www.codecademy.com/resources/blog/what-is-user-acceptance-testing/> (accessed Jan. 14, 2024).
- [11] S. Juliandiny, "Mengenal Lebih Lanjut tentang User Acceptance Test (UAT)," *www.pacmann.io*, 2023. <https://pacmann.io/blog/user-acceptance-test> (accessed Jan. 15, 2024).

