



Sistem Pelaporan Prediksi Kinerja Karyawan Dengan Menggunakan Naïve Bayes Berbasis PHP

Errissya Rasywir¹, Yessi Hartiwi², Pareza Alam Jusia¹, Yovi Pratama¹

¹ Teknik Informatika, STIKOM Dinamika Bangsa, Jambi, Indonesia

² Sistem Informasi, STIKOM Dinamika Bangsa, Jambi, Indonesia

Email: ¹errissya.rasywir@gmail.com, ²yessihartiwi26@gmail.com, ³parezaalam@gmail.com, ⁴yovi.pratama@gmail.com

Abstrak

Evaluasi penilaian kinerja karyawan adalah proses yang digunakan untuk menentukan apakah seorang karyawan melakukan pekerjaannya sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya. Tujuan penilaian kinerja adalah memperoleh informasi terukur dari suatu pekerjaan kepada pihak manajemen yang membutuhkan hasil evaluasi serta sebagai upaya perbaikan proses bisnis pada suatu instansi agar dapat meningkatkan performa kinerjanya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan melakukan pembangunan dan prediksi otomatis untuk Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes. Proses tersebut dilakukan dengan asumsi bahwa beberapa variable kinerja dapat mempengaruhi prestasi kerja dan juga bisa digunakan untuk prediksi kinerja karyawan di masa mendatang. Penelitian ini nantinya akan menggunakan data yang digunakan adalah kinerja karyawan PT. Pelita Wira Sejahtera. Metode prediksi yang digunakan adalah Algoritma Naive Bayes. Untuk parameter penilaian kinerja karyawan antara lain adalah. Kualitas Kerja, Kuantitas Kerja, Ketetapan Kerja, Penyesuaian Kerja, Kehadiran dan Ketetapan Waktu, Tanggung Jawab serta Kerjasama. Kemudian, sistem pelaporan kinerja karyawan dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Perancangan sistem dengan bahasa *Unified Modelling Language* (UML). Hasil dari sistem pelaporan kinerja dengan fitur prediksi ini menghasilkan kesimpulannya yakni penggunaan 14 parameter mempunyai hasil yang lebih baik dibanding 10 parameter utama saja yakni 87.88%. Artinya parameter tambahan seperti lama tahun kerja, masa mengabdikan, jenis kelamin dan jabatan mempunyai pengaruh dalam melakukan penilaian kinerja karyawan.

Kata Kunci: Kinerja, Prediksi, Naive Bayes, UML, Sistem

1. PENDAHULUAN

Evaluasi penilaian kinerja karyawan adalah proses yang digunakan untuk menentukan apakah seorang karyawan melakukan pekerjaannya sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya [1], [2]. Penilaian pekerjaan adalah evaluasi yang terstruktur dari pekerjaan dari suatu potensi pekerja yang mungkin dapat dikembangkan. Pengukuran atau penilaian kinerja adalah tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai aktivitas dalam rantai nilai yang ada pada perusahaan [3], [4]. Hasil pengukuran tersebut digunakan sebagai umpan balik yang memberikan informasi tentang prestasi, pelaksanaan suatu rencana dan apa yang diperlukan perusahaan dalam penyesuaian-penyesuaian dan pengendalian. Laporan kinerja merupakan bentuk akuntabilitas dari pelaksanaan tugas dan fungsi yang dipercayakan kepada setiap instansi atas penggunaan anggaran [4]. Tujuan penilaian kinerja adalah memperoleh informasi terukur dari suatu pekerjaan kepada pihak manajemen yang membutuhkan hasil evaluasi serta sebagai upaya perbaikan proses bisnis pada suatu instansi agar dapat meningkatkan performa kinerjanya [5].

Penelitian terkait pengembangan evaluasi kinerja sebelumnya telah dilakukan oleh Windy tahun 2014 [4]. Pada penelitiannya, dihasilkan bahwa perusahaan perlu lebih memperhatikan besarnya kompensasi yang diberikan sehingga karyawan dapat meningkatkan kinerjanya [3]. Pada penelitian lainnya [3], dihasilkan bahwa hasil pengujian menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh dalam penentuan klasifikasi kinerja mahasiswa yaitu Indeks Prestasi menggunakan algoritma NBC menghasilkan nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* masing-masing 83%, 50%, dan 70%. Untuk *task* prediksi kinerja karyawan belum pernah dilakukan [4]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan melakukan pembangunan dan prediksi otomatis untuk Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes. Proses tersebut dilakukan dengan asumsi bahwa beberapa variable kinerja dapat mempengaruhi prestasi kerja dan juga bisa digunakan untuk prediksi kinerja karyawan di masa mendatang. Rumusan masalah pada proposal ini adalah bagaimana merancang dan membangun Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes [6], serta bagaimana hasil evaluasi dan analisis terhadap Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes. Penelitian ini nantinya akan menggunakan data yang digunakan adalah kinerja karyawan PT. Pelita Wira Sejahtera. Metode prediksi yang digunakan adalah Algoritma Naive Bayes. Untuk parameter penilaian kinerja karyawan pada PT. Pelita Wira Sejahtera tersebut antara lain adalah. Kualitas Kerja, Kuantitas Kerja, Ketetapan Kerja, Penyesuaian Kerja, Kehadiran dan Ketetapan Waktu, Tanggung Jawab serta Kerjasama. Kemudian, sistem pelaporan kinerja karyawan dibangun dengan bahasa pemrograman PHP [7] dan database MySQL. Perancangan sistem dengan bahasa *Unified Modelling Language* (UML) [8], [9]. Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah berikut yakni bagaimana merancang, membangun, mengevaluasi dan menganalisis Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Pada bagian ini, ditentukan permasalahan penelitian yakni mengenai evaluasi kinerja atau penilaian prestasi karyawan merupakan suatu proses yang digunakan pimpinan untuk menentukan apakah seorang karyawan melakukan pekerjaannya

sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya. Penilaian pegawai merupakan evaluasi yang sistematis dari pekerjaan pegawai dan potensi yang dapat dikembangkan. Pengukuran atau penilaian kinerja adalah tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai aktivitas dalam rantai nilai yang ada pada perusahaan. Hasil pengukuran tersebut digunakan sebagai umpan balik yang memberikan informasi tentang prestasi, pelaksanaan suatu rencana dan apa yang diperlukan perusahaan dalam penyesuaian-penyesuaian dan pengendalian. Laporan kinerja merupakan bentuk akuntabilitas dari pelaksanaan tugas dan fungsi yang dipercayakan kepada setiap instansi pemerintah atas penggunaan anggaran.

2.2 Pengumpulan Data Kinerja Karyawan

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa parameter atau atribut sebagai berikut:

1. Algoritma untuk melakukan *task* prediksi kinerja karyawan adalah Naive Bayes.
2. Data yang digunakan adalah data kinerja karyawan PT. Pelita Wira Sejahtera.
3. Pembangunan sistem Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes menggunakan Bahasa pemrograman PHP.
4. Database yang digunakan adalah MySQL.
5. Jumlah data karyawan yang diolah sebagai bahan penelitian adalah berjumlah 149 karyawan.
6. Parameter penilaian kinerja karyawan yang digunakan antara lain adalah :
 - a) Lama Tahun Kerja
 - b) Masa mengabdikan
 - c) Jenis kelamin
 - d) Jabatan
 - e) Pengetahuan tentang pekerjaan
 - f) Kejujuran dan integritas
 - g) Inisiatif dan kreatif
 - h) Kemampuan berkomunikasi
 - i) Tanggung jawab dan ketelitian
 - j) Kemampuan bekerjasama
 - k) Kemampuan menganalisa dan memutuskan
 - l) Kemampuan koordinasi
 - m) Orientasi pada tugas dan instruksi
 - n) Orientasi pada efisiensi
7. Kelas penilaian antara lain adalah Kurang, Cukup, Baik dan Sangat Baik.

2.3 Analisis Pemodelan Sistem Prediksi Kinerja Karyawan

Pada bagian ini dilakukan perancangan sistem yang bisa melakukan pelaporan kinerja karyawan sekaligus memprediksi kinerja karyawan dimasa mendatang dan bisa digunakan untuk pelaksanaan suatu rencana dan apa yang diperlukan perusahaan dalam penyesuaian-penyesuaian dan pengendalian perusahaan. Pada bagian pemodelan ini digunakan beberapa diagram pemodelan yang umum digunakan antara lain *usecase diagram*, *activity diagram* dan *class diagram* [10], [11].

2.4 Implementasi Sistem Prediksi Kinerja Karyawan

Tahapan ini adalah tahapan pembangunan sistem Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes menggunakan Bahasa pemrograman PHP [7], [12], [13] dan database MYSQL.

2.5 Pengujian Sistem Prediksi Kinerja Karyawan

Pengujian yang dilakukan antara lain merupakan komparasi penilaian secara manual oleh manusia. Data penilaian manual ini terdiri dari 141 data karyawan yang telah dinilai oleh atasan mereka masing-masing. Data-data tersebut selanjutnya digunakan kembali oleh sistem untuk melakukan prediksi kinerja karyawan kedepannya. Prediksi dilakukan menggunakan Naive Bayes. Pada tahapan ini, pekerjaan tersebut ditransformasikan menjadi sebuah program dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP.

2.6 Evaluasi Sistem Prediksi Kinerja Karyawan

Untuk evaluasi hasil penilaian kinerja secara otomatis oleh sistem untuk melakukan prediksi kinerja karyawan kedepannya. Prediksi dilakukan menggunakan Naive Bayes, evaluasi yang dilakukan antara lain adalah evaluasi nilai akurasi dan *cross validation*.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

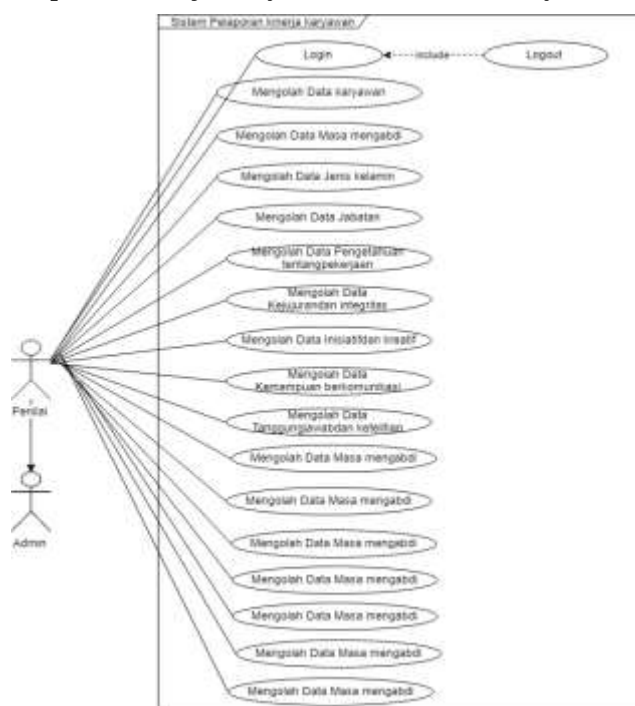
3.1 Daftar Usecase Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan Metode Naïve Bayes

Tabel 1. Tabel Daftar Usecase Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan

No	Lama Tahun Kerja	Deskripsi
1	Melakukan Login	Dilakukan <i>actor</i> untuk Masuk kedalam sistem
2	Mengolah Data karyawan	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah karyawan

3	Mengolah Data Masa mengabdikan	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Masa mengabdikan
4	Mengolah Data Jenis kelamin	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Masa mengabdikan
5	Mengolah Data Jabatan	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Jabatan
6	Mengolah Pengetahuan pekerjaan	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Pengetahuan pekerjaan
7	Mengolah Kejujuran dan integritas	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Kejujuran dan integritas
8	Mengolah Data Inisiatif dan kreatif	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Inisiatif dan kreatif
9	Mengolah Kemampuan berkomunikasi	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Kemampuan berkomunikasi
10	Mengolah Tanggung jawab dan ketelitian	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Tanggung jawab
11	Mengolah Kemampuan bekerjasama	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Kemampuan bekerjasama
12	Mengolah Data Kemampuan menganalisa	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Kemampuan menganalisa
13	Mengolah Kemampuan koordinasi	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Kemampuan bekerjasama
14	Mengolah Orientasi tugas dan instruksi	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Orientasi tugas instruksi
15	Mengolah Orientasi pada efisiensi	Dilakukan <i>actor</i> untuk Mengolah Orientasi pada efisiensi
16	Memproses Kelas Penilaian dengan algoritma Naive Bayes	Dilakukan <i>actor</i> untuk Memproses Kelas Penilaian dengan algoritma Naive Bayes
17	Melakukan Logout	Dilakukan untuk Keluar sistem

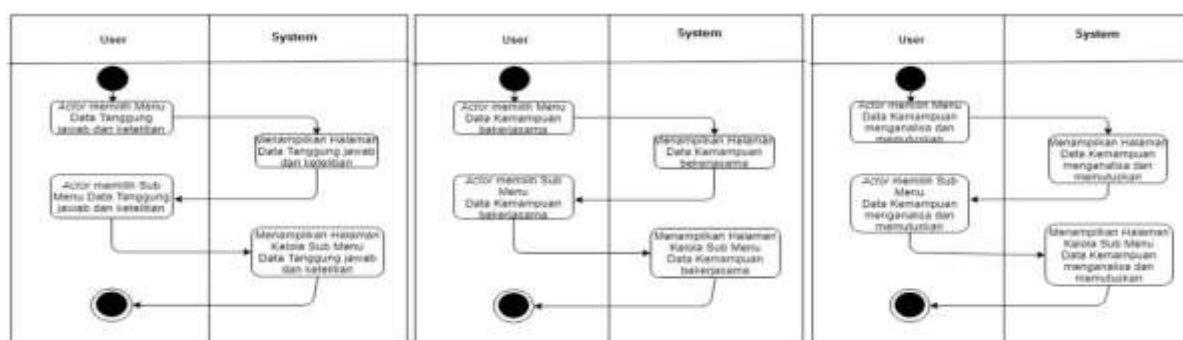
3.2 Usecase Diagram Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan Metode Naïve Bayes



Gambar 1. Usecase Diagram Sistem Prediksi Pelaporan Kinerja Karyawan menggunakan Algoritma Naive Bayes.

3.3 Activity Diagram Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan

Berikut ini ditampilkan sebagian kecil (tiga contoh dari kegiatan utama dalam sistem) dari diagram yang menyatakan aktivitas user terhadap sistem. Gambar 2 terdiri dari *activity diagram* olah data tanggung jawab, kemampuan kerjasama dan kemampuan analisa serta memutuskan.



Gambar 2. Gambar Activity Diagram Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes (a) Activity Diagram Olah Data Tanggung Jawab, (b) Activity Diagram Olah Kemampuan Kerjasama dan (c) Activity Diagram Kemampuan Analisa dan Memutuskan

Pada gambar 2 terdapat cuplikan sebagian dari keseluruhan aktivitas utaman dalam Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan Algoritma Naive Bayes (a) *Activity Diagram* Olah Data Tanggung Jawab ,(b) *Activity Diagram* Olah Kemampuan Kerjasama dan (c) *Activity Diagram* Kemampuan Analisa dan Memutuskan. Selain itu juga terdapat diagram aktivitas melakukan login, mengolah data karyawan, data masa mengabdikan, data jenis kelamin, data jabatan, pengetahuan pekerjaan, kejujuran dan integritas, data inisiatif dan kreatif, kemampuan berkomunikasi, kemampuan koordinasi, orientasi tugas dan instruksi, orientasi pada efisiensi, kelas penilaian dengan algoritma naive bayes dan *logout*.

[illegible]

Gambar 3. Gambar Tampilan Hasil Penilaian Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan Menggunakan Algoritma Naive Bayes

Pada gambar 3 di atas merupakan tampilan hasil penilaian pada sistem pelaporan kinerja karyawan dengan fitur prediksi kinerja menggunakan algoritma naive bayes. Hasil penilaian diolah otomatis dari data training yang digunakan sebanyak 141 data karyawan yang telah dilabelkan secara manual dengan penilaian berdasarkan persepsi atasan sebelumnya. Selanjutnya model data *training* digunakan untuk melakukan prediksi kelas penilaian berikutnya. Parameter utama penilaian adalah pengetahuan tentang pekerjaan, kejujuran dan integritas, inisiatif dan kreatif, kemampuan berkomunikasi, tanggung jawab dan ketelitian, kemampuan bekerjasama, kemampuan menganalisa dan memutuskan, kemampuan koordinasi, orientasi pada tugas dan instruksi dan orientasi pada efisiensi. Sedangkan parameter tambahan adalah lama tahun kerja, masa mengabdikan, jenis kelamin dan jabatan.

Penilaian Kinerja

Manager

Hubungan Publik

Penilaian Karyawan

★ Ubah Penilaian Karyawan

Kembali ke Halaman Penilaian Karyawan

★ Ubah Penilaian Karyawan

Pengalaman Pekerjaan	1 - Menutup (2) dan menambahkan pengetahuan / wawasan dalam pekerjaan
Kepuasan dan Integritas	1 - Bertindak jujur sesuai dengan peraturan
Keahlian dan Kreativitas	1 - Meneliti peluang kerja dan berusaha berinovasi hasil yang diharapkan
Kemampuan Berkomunikasi	1 - Mampu memahami dengan cepat informasi yang diterima
Tanggung Jawab dan Ketelitian	1 - memiliki bebanan dan bekerja berdasarkan prosedur kerja
Kemampuan Berkomunikasi	1 - Menutup (2) dan melibatkan orang lain dalam pengambilan informasi dari sumber data
Kemampuan Mengelola Dan Menetaskan	1 - Menutup (2) dan mampu menangani persoalan masalah yang sulit dan mudah
Kemampuan Koordinasi	1 - Mampu mengkoordinir rekan kerjanya untuk mencapai tujuan
Orientasi Pada Tugas Dan Kinerjanya	1 - Menutup (2) dan melakukan pengembangan tugas yang diberikan

Gambar 4. Tampilan Olah Parameter Penilaian Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan dengan Algoritma Naïve Bayes

Pada laman tampilan yang digambarkan dari gambar 4 di atas, merupakan laman yang bisa dikelola oleh admin dan manager. Parameter dapat sewaktu-waktu berubah sesuai dengan keperluan perusahaan. Saat riset ini dilakukan parameter penilaian yang digunakan perusahaan adalah hanya parameter utama yang disebutkan dalam penelitian ini. Sedangkan parameter tambahan secara manual tidak diperhitungkan pengaruhnya terhadap kinerja. Namun dalam penelitian ini parameter tersebut akan diuji untuk dilihat pengaruhnya terhadap kinerja karyawan dalam perusahaan.

3.4 Analisis Hasil Pengujian

Tabel 2. Komparasi Pengujian Persepsi Manusia Dengan Sistem Pelaporan Kinerja Karyawan.

No	Kelas Penilaian Manual oleh Manusia	Kelas Penilaian Otomatis Oleh Sistem	Akurasi
1	Kurang	Kurang	Sesuai
2	Cukup	Cukup	Sesuai
3	Baik	Baik	Sesuai
4	Sangat Baik	Sangat Baik	Sesuai
5	Kurang	Baik	Tidak Sesuai
6	Sangat Baik	Sangat Baik	Sesuai
7	Kurang	Kurang	Sesuai
8	Baik	Baik	Sesuai
9	Baik	Baik	Sesuai
10	Baik	Baik	Sesuai
11	Baik	Baik	Sesuai
12	Kurang	Baik	Tidak Sesuai
13	Sangat Baik	Sangat Baik	Sesuai
14	Sangat Baik	Sangat Baik	Sesuai
15	Cukup	Cukup	Sesuai
16	Sangat Baik	Sangat Baik	Sesuai
17	Sangat Baik	Cukup	Tidak Sesuai
18	Baik	Sangat Baik	Tidak Sesuai
19	Baik	Sangat Baik	Tidak Sesuai
20	Cukup	Cukup	Sesuai
Akurasi Kesesuaian Penilaian			75.00%
Akurasi Ketidaksesuaian Penilaian			25.00%

Tabel 2 di atas merupakan ujicoba secara manual untuk membandingkan persepsi penilaian yang dilakukan manusia terhadap sistem pelaporan prediksi kinerja karyawan dengan menggunakan naïve bayes berbasis php. Penilaian diujikan pada karyawan sebanyak 20 orang yang dinilai oleh manusia dan sistem. Hasil dari pengujian ini didapat akurasi sebesar 75%. Dari 20 data penilaian yang dilakukan sistem sistem pelaporan kinerja karyawan dengan algoritma naïve bayes menilai sebanyak 15 penilaian yang sama dengan penilaian manusia.

Tabel 3. Evaluasi Hasil Eksperimen

NO	Data	Fitur Berisi Parameter Penilaian Utama dan Tambahan			Fitur Hanya Berisi Parameter Utama Penilaian		
		Data Training	5 –Cross Validation	10 –Cross Validation	Data Training	5 –Cross Validation	10 –Cross Validation
1	141	80.33%	82.98%	88.27%	80.34%	89.46%	89.35%
2	50	81.58%	89.23%	87.53%	81.20%	88.13%	80.23%
3	25	85.32%	89.97%	88.35%	82.12%	80.23%	81.24%
Rerata I		82.41%	87.39%	88.05%	81.22%	85.94%	83.61%
Rerata II			87.88%			81.20%	

Pada tabel 3 di atas yang berisi evaluasi hasil eksperimen penilaian kinerja karyawan menggunakan algoritma Naïve Bayes terdapat 2 jenis eksperimen. Pertama, eksperimen menggunakan parameter utama dan tambahan sebanyak 14 parameter. Hasil dari eksperimen pertama ini nilai tertinggi diperoleh dengan pengujian 10 cross validation sebesar 88.05% dan rata-rata 87.88%. Kedua, eksperimen menggunakan parameter utama saja sebanyak 10 parameter. Hasil dari eksperimen pertama ini nilai tertinggi diperoleh dengan pengujian 5 cross validation sebesar 85.94% dan rata-rata 81.20%.

4. KESIMPULAN

Memperoleh hasil eksperimen dari penggunaan Algoritma Naive Bayes dalam melakukan *task* prediksi kinerja karyawan. Dapat membantu institusi pada umumnya dalam meninjau melakukan evaluasi pelaporan kinerja karyawan. Diharapkan penelitian ini menghasilkan sistem penilaian kinerja dengan kualitas yang baik serta dapat digunakan secara luas. Sistem diharapkan mampu memberikan prediksi kinerja karyawan, sehingga kemungkinan penurunan kinerja dapat dicegah lebih awal. Kesimpulannya, penggunaan 14 parameter mempunyai hasil yang lebih baik dibanding parameter penilaian utama saja yakni 87.88%. Artinya parameter tambahan seperti lama tahun kerja, masa mengabdikan, jenis kelamin dan jabatan mempunyai pengaruh dalam melakukan penilaian kinerja karyawan.

REFERENCES

- [1] I. G. A. Sudibya and I. W. M. Utama, "Pegawai Di Lingkungan Kantor Dinas Pekerjaan Umum," in *Manajemen, Strategi Bisnis, dan Kewirausahaan*, 2013, vol. 6, no. 2, pp. 173–184.
- [2] H. A. Lestari, "Pengaruh Kompensasi, Motivasi Dan Komitmen Organisasional Terhadap Kinerja Karyawan Bagian Akuntansi," *J. perbanas*, vol.



- 1, no. 1, pp. 1–21, 2018.
- [3] W. Julianto, R. Yunitarini, and M. K. Sophan, “Algoritma C4.5 Untuk Penilaian Kinerja Karyawan,” *Scan*, vol. IX, no. 2, pp. 33–39, 2014.
- [4] W. J. Sumaki, R. N. Taroreh, D. Soepeno, J. Manajemen, F. Ekonomi, and U. S. Ratulangi, “Pengaruh Disiplin Kerja, Budaya Organisasi, dan Komunikasi Terhadap Kinerja Karyawan PT. PLN (Persero) Wilayah Suluttenggo Area Manado,” *J. Berk. Ilm. Efisiens*, vol. 15, no. 05, pp. 538–549, 2015.
- [5] Ni Made Nurcahyani and I. G. A. D. Adnyani, “Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana (Unud), Bali , Indonesia PENDAHULUAN Perusahaan merupakan suatu organisasi yang terdiri atas sekelompok orang yang bekerja untuk mencapai suatu tujuan . Kepentingan yang paling mendasar yaitu mendapatkan k,” *E-jurnal Manaj.*, vol. 5, no. 1, pp. 500–532, 2016.
- [6] A. I. Permatasari and W. F. Mahmudy, “Pemodelan Regresi Linear dalam Konsumsi Kwh Listrik di Kota Batu Menggunakan Algoritma Genetika,” *DORO Repos. J. Mhs. PTIIK Univ. Brawijaya*, vol. 5, no. 14, pp. 1–9, 2015.
- [7] C. Supaartagorn, “Php Framework For Database management Based On MVC Pattern,” in *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, 2011, vol. 3, no. 2, pp. 251–258.
- [8] J. Vidal, F. de Lamotte, G. Gogniat, J.-P. Diguët, and P. Soulard, “UML design for dynamically reconfigurable multiprocessor embedded systems,” *Des. Autom. Test Eur. Conf. Exhib. (DATE 2010)*, pp. 1195–1200, 2013.
- [9] E. Rasywir, Y. Pratama, Hendrawan, and M. Istoningtyas, “Removal of Modulo as Hashing Modification Process in Essay Scoring System Using Rabin-Karp,” *2018 Int. Conf. Electr. Eng. Comput. Sci.*, pp. 159–164, 2018.
- [10] A. Dennis and W. B. Haley, *System Analysis and Design with UML 2.0*. 2010.
- [11] N. Mittas and L. Angelis, “LSEbA: Least squares regression and estimation by analogy in a semi-parametric model for Software Cost Estimation,” *Empir. Softw. Eng.*, vol. 15, no. 5, pp. 523–555, 2010.
- [12] F. Fachruddin and Y. Pratama, “Eksperimen Seleksi Fitur Pada Parameter Proyek Untuk Software Effort Estimation dengan K-Nearest Neighbor,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 2, pp. 53–62, 2017.
- [13] Y. Pratama and E. Rasywir, “Automatic Cost Estimation Analysis on Datawarehouse Project with Modified Analogy Based Method,” in *Proceedings of 2018 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science, ICECOS 2018*, 2019, pp. 171–176.