

SMART DOCUMENT SEBAGAI PENYIMPANAN DIGITAL UNTUK PT CIPTO SARANA NUSANTARA

Putri Harliana¹, Adidtya Perdana², Nurul Ain Farhana³, Putri Mauliidna Fadilah⁴

1,2) Prodi Ilmu Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan, Indonesia

3,4) Prodi Statistika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Article Info	ABSTRACT
Article history: Received: 30 Januari 2025 Revised: 05 Maret 2025 Accepted: 05 Maret 2025	Abstrak Manajemen dokumen yang efisien dan aman menjadi kebutuhan utama bagi perusahaan, termasuk PT Cipto Sarana Nusantara yang bergerak di bidang konstruksi. Perusahaan ini menghadapi tantangan dalam mengelola dokumen digital yang beragam, mulai dari dokumen internal hingga dokumen rahasia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi Smart Document berbasis cloud, yang dirancang untuk menyimpan, mengelola, dan mencari dokumen secara efisien. Sistem ini menggunakan algoritma Word2Vec dengan model Skip-Gram untuk klasifikasi dokumen otomatis, serta Advanced Encryption Standard (AES) untuk meningkatkan keamanan dokumen. Aplikasi ini memungkinkan pencarian dokumen secara cepat dengan memasukkan kata kunci yang relevan pada kolom pencarian. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem Smart-Docs dapat meningkatkan efisiensi pencarian dan pengelompokan dokumen berdasarkan jenisnya. Selain itu, fitur enkripsi berbasis AES memastikan bahwa dokumen sensitif hanya dapat diakses oleh pengguna berwenang, menjaga keamanan informasi perusahaan. Aplikasi ini juga mendukung pembagian peran pengguna seperti admin, user, dan guest untuk mengatur hak akses dan menjaga kerahasiaan data. Digitalisasi dokumen melalui aplikasi ini membantu mengurangi penggunaan kertas, mendukung efisiensi operasional, dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dengan keberhasilan implementasi, aplikasi Smart-Docs memberikan solusi inovatif untuk pengelolaan dokumen yang efisien, aman, dan ramah lingkungan di PT Cipto Sarana Nusantara. Kata Kunci: Smart document, Word2Vec, Skip-Gram, AES, SVM, Enkripsi. Abstract <i>Efficient and secure document management has become a primary need for companies, including PT Cipto Sarana Nusantara, which operates in the construction sector. This company faces challenges in managing diverse digital documents, ranging from internal files to confidential documents. This research aims to develop a cloud-based Smart Document application designed to store, manage, and search documents efficiently. The system uses the Word2Vec algorithm with the Skip-Gram model for automatic document classification and Advanced Encryption Standard (AES) for enhanced document security. The application enables fast document searches by entering relevant keywords in the search bar. Results show that the Smart-Docs system improves the efficiency of document searching and categorization based on their types. Moreover, the AES-based encryption feature ensures that sensitive documents are accessible only to authorized users, safeguarding the company's information security. The application also supports role-based user management, such as admin, user, and guest, to regulate access rights and maintain data confidentiality. Digitalizing documents through this application helps reduce paper usage, supports operational efficiency, and contributes to environmental sustainability. With successful implementation, the Smart-Docs application provides an innovative solution for efficient, secure, and eco-friendly document management at PT Cipto Sarana Nusantara.</i> Keywords: Smart document, Word2Vec, Skip-Gram, AES, SVM, Encryption.

Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi oleh Universitas Dharmawangsa Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan dengan Lisensi



*Corresponding Author:*E-mail : harliana@unimed.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan pengelolaan dan penyimpanan dokumen yang efektif dan efisien sangatlah penting. Dokumen digital yang dihasilkan oleh suatu organisasi biasanya sangat beragam, mulai dari surat elektronik, dokumen internal, kontrak, laporan, dan masih banyak lagi. Dalam hal ini, penting untuk memiliki sistem penyimpanan dan pengelolaan dokumen yang aman, mudah diakses, dan dapat digunakan untuk mengambil informasi yang diperlukan secara cepat dan tepat. Smart document storage and management menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk mengelola dan menyimpan dokumen secara digital. Smart document storage and management adalah sistem yang menggunakan teknologi canggih seperti machine learning dan enkripsi untuk mengelola dan menyimpan dokumen dengan cara yang aman dan mudah diakses.

PT Cipto Sarana Nusantara adalah industri yang bergerak dalam bidang konstruksi yang bekerja sama dengan PT PGN dimana juga memiliki tugas dan fungsi dalam mengelola informasi dan data terkait konstruksi Gas Negara. Sebagai industri, PT Cipto Sarana Nusantara memiliki tugas penting dalam pengelolaan dokumen, baik itu dokumen yang bersifat rahasia maupun dokumen yang tidak bersifat rahasia. Oleh karena itu, PT Cipto Sarana Nusantara perlu menerapkan metode pengelolaan dokumen yang efektif dan efisien untuk menjaga kerahasiaan dokumen dan memastikan keamanan dokumen yang disimpan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka didapatkan permasalahan yaitu bagaimana mengimplementasikan sistem smart document storage pada PT Cipto Sarana Nusantara, bagaimana cara mengenkripsi dokumen untuk menjaga kerahasiaannya, dan bagaimana cara menggunakan metode word2vec untuk mengambil informasi yang diperlukan dari dokumen yang disimpan.

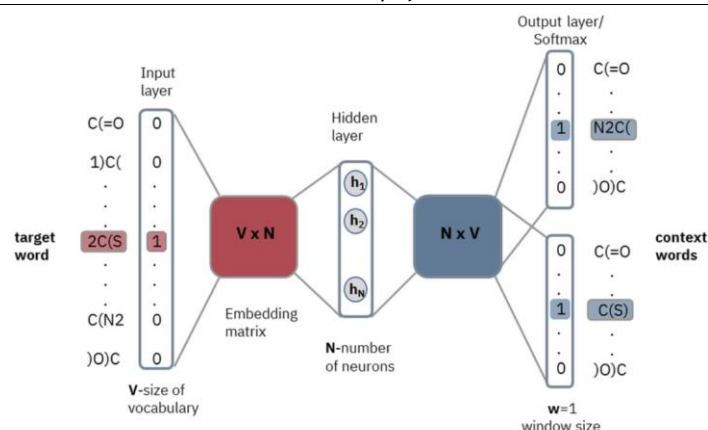
Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi yang menyediakan layanan penyimpanan dokumen digital yang dilengkapi dengan pengelolaan otomatis dokumen berdasarkan kelas dokumen tersebut dan penambahan keamanan dengan mengaplikasikan enkripsi terhadap dokumen – dokumen digital tersebut. Kontribusi dari penelitian ini adalah menyediakan sistem untuk penyimpanan dokumen digital pada PT

Cipto Sarana Nusantara, memberikan kemudahan bagi admin PT Cipto Sarana Nusantara untuk mengelola dokumen berdasarkan kelas dokumen, dan memberikan keamanan terhadap dokumen-dokumen digital yang disimpan.

Dokumen digital adalah sebuah konsep pengumpulan, penyimpanan dan pengelolaan informasi dalam bentuk cetakan atau gambar elektronik yang dapat dipakai sebagai bukti atau keterangan. Penggunaan dokumen digital yang dianggap lebih efisien dalam pengiriman dokumen terkait dengan waktu pengiriman, kelengkapan data dan kemudahan akses, menjadikan dokumen digital menjadi alternatif yang digunakan pada proses administrasi [2]

Metode Word2Vec diusulkan oleh Mikolov pada tahun 2013 yang mempertimbangkan korpus sebagai input dan output berupa vektor. Word2Vec mentransformasikan setiap kata unik sebagai vektor. Kelebihan Word2Vec yaitu dapat merepresentasikan kesamaan kontekstual dari dua kata pada vektor yang dihasilkan [1] Word2Vec merupakan algoritma representasi vektor kata yang mampu mencapai kinerja terbaik dalam NLP (Natural Language Processing) dengan cara mengelompokkan kata yang serupa memiliki vektor yang sama. Word2Vec menghitung representasi kata ke dalam vektor menggunakan neural network. Vektor kata yang dihasilkan adalah vektor ruang dimensi yang menangkap makna semantik dari kata. Word2Vec memiliki tiga parameter yang berpengaruh pada proses pembelajaran model yaitu arsitektur, metode evaluasi, dan dimensi. Masing-masing jenis dari ketiga parameter yang dimiliki Word2Vec memiliki pengaruh terhadap performa akurasi deep learning [3].

Arsitektur jaringan saraf tiruan dari Word2vec terbagi atas dua jenis model yaitu model Continuous Bag-of-Words (CBOW) dan model Skip-Gram. Meskipun kedua model tersebut memiliki arsitektur yang mirip, namun terdapat perbedaan dalam input dan output yang digunakan. Model Skip-Gram memprediksi kata-kata sekitar kata target berdasarkan kata target itu sendiri. Arsitektur jaringan Skip-Gram terdiri dari satu lapisan input, satu atau beberapa lapisan tersembunyi, dan satu lapisan output. Lapisan input terdiri dari vektor biner yang menunjukkan keberadaan kata target. Lapisan tersembunyi dan output memiliki struktur yang sama dengan model CBOW.



Gambar 1 Skip-Gram Model
(Öztürk, Özgür, Schwaller, Laino, & Ozkirimli, 2020)

Advanced Encryption Standard (AES) adalah salah satu algoritma chipper yang digunakan untuk melindungi data atau informasi yang sifatnya rahasia. Sejak 2001, AES telah menggantikan algoritma *Data Encryption Standard* (DES) yang dianggap sudah kuno dan mudah dibobol. AES didukung oleh berbagai ukuran kunci, diantaranya yaitu 128 bit, 192 bit, 256 bit. Perbedaan ini yang nantinya akan mempengaruhi jumlah putaran yang dipakai saat proses enkripsi maupun deskripsi data [8]. Perbedaan tiap ukuran kunci pada algoritma AES dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Perbedaan Ukuran Kunci Algoritma AES

Tipe	Panjang Kunci	Panjang Blok	Jumlah Putaran
AES-128	4	4	10
AES-192	6	4	12
AES-256	8	4	14

2. METODE PENELITIAN

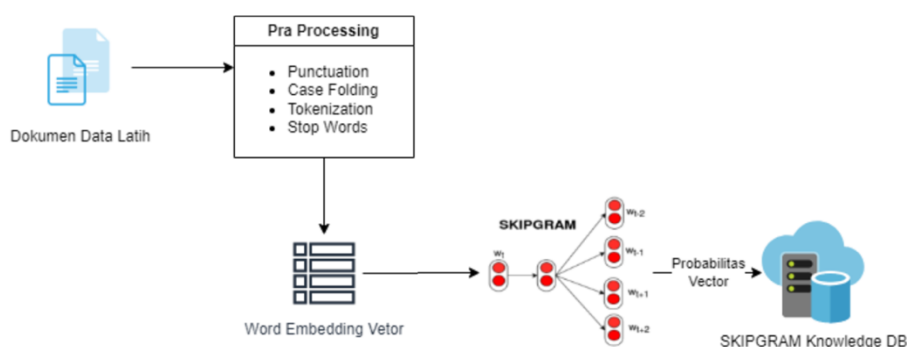
Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh – contoh dokumen yang telah diizinkan untuk digunakan sebagai sumber data penelitian oleh instansi mitra. Adapun data contoh nantinya akan dibagi menjadi dua jenis data yaitu data latih dan data uji dengan proporsi pembagian yaitu 70% data latih dan 30% data uji. Data latih akan digunakan untuk melatih jaringan syaraf tiruan dan membentuk embedding vector yang dapat digunakan dalam proses pengujian klasifikasi terhadap data uji sebelum model klasifikasi dokumen difinalisasi.

Word2vec adalah algoritma berbasis jaringan saraf yang telah menjadi populer dalam bidang pemrosesan bahasa alami (NLP). Algoritma ini digunakan untuk mengubah

kata menjadi vektor yang dapat dianalisis oleh algoritma pembelajaran mesin. Word2vec adalah alat yang kuat yang dapat menangkap hubungan semantik antara kata-kata, dan memiliki beberapa aplikasi, termasuk klasifikasi dokumen.

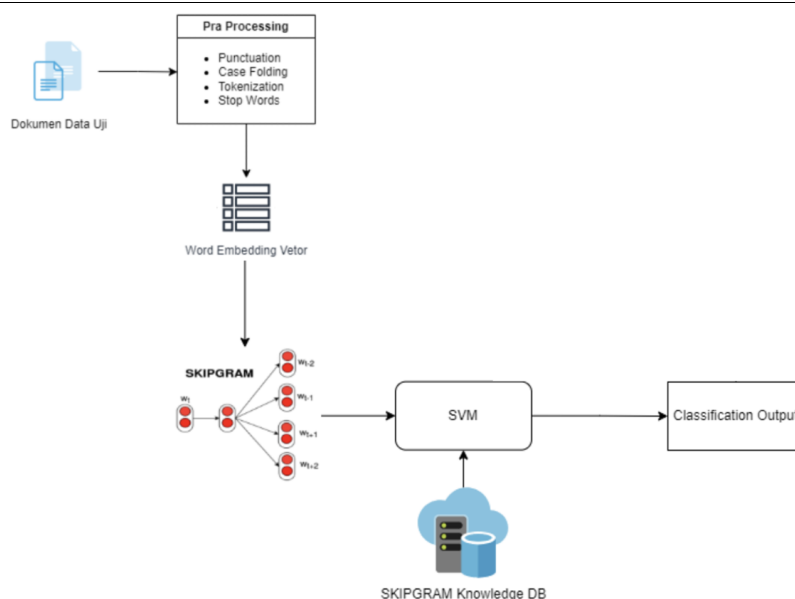
Tujuan utama dari klasifikasi dokumen adalah untuk mengkategorikan dokumen ke dalam satu atau lebih kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Word2vec dapat membantu dengan mengubah kata-kata dalam dokumen menjadi vektor numerik, sehingga memudahkan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis dokumen.

Model Skip-Gram menggunakan fungsi aktivasi softmax pada lapisan output untuk menghasilkan distribusi probabilitas dari setiap kata dalam kosakata, yang dapat digunakan untuk memperoleh representasi vektor untuk setiap kata [5]. Proses pelatihan model Word2vec melibatkan pengoptimalan parameter dalam jaringan saraf tiruan menggunakan teknik backpropagation [6]. Parameter utama yang dioptimalkan adalah vektor representasi kata, yang dikenal sebagai embedding vector [7]. Embedding vektor ini digunakan untuk mengubah kata menjadi vektor numerik, sehingga dapat digunakan dalam analisis pembelajaran mesin.



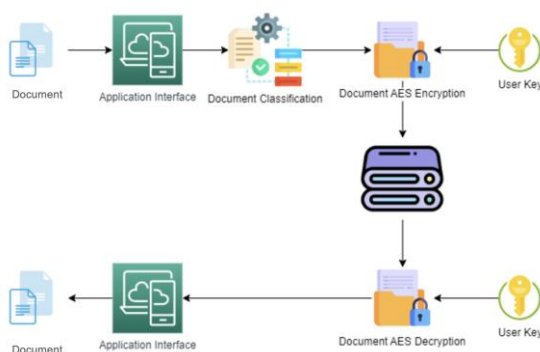
Gambar 2 Alur Pelatihan Jaringan Word2Vec

Knowledge DB merupakan pusat data pengetahuan yang menyimpan informasi kelas dokumen dan probabilitas vector kata – kata yang berkaitan dengan document tersebut. Pada saat klasifikasi, algoritma *machine learning* digunakan untuk mengklasifikasikan dokumen ke dalam satu atau lebih kelas. Salah satu algoritma pembelajaran mesin yang paling sering digunakan untuk klasifikasi dokumen adalah Mesin Dukungan Vektor (SVM) [9] akan digunakan pada penelitian ini sebagai *classifier*. Algoritma SVM dapat menggunakan representasi vektor dari kata-kata dalam dokumen untuk mengklasifikasikannya ke dalam kelas yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 3 Alur Klasifikasi Dokumen

Implementasi AES pada pengamanan dokumen digital yang digunakan pada penelitian ini mengadopsi metode dan teknik dari beberapa penelitian sebelumnya [10] dan mensimulasikan beberapa metode dan teknik – teknik tersebut untuk memperoleh teknik implementasi yang efisien mengingat waktu dan biaya komputasi yang terbatas pada aplikasi *cloud*.

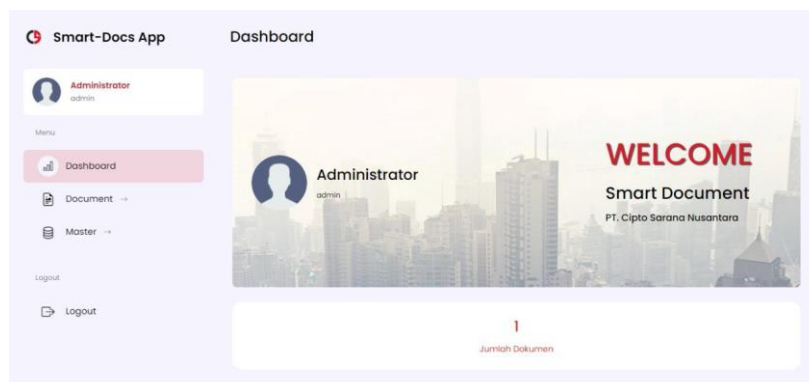


Gambar 4 Pengamanan Dokumen dengan AES

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

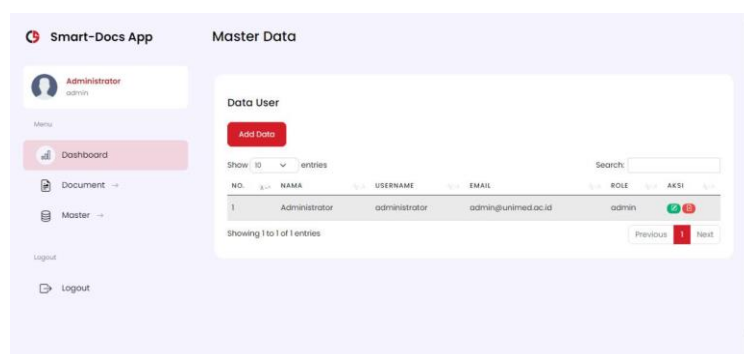
Melalui aplikasi Smart Document yang telah dibuat, PT Cipto Sarana Nusantara dapat mencari dan menyimpan dokumen dengan cepat dan sesuai dengan klasifikasi jenis dokumennya hanya dengan mengetik kata kunci pada kolom pencarian yang telah tersedia pada aplikasi. Pembuatan aplikasi Smart-Doc menggunakan metode SVM dan algoritma Word2vec dengan model Skip-Gram sebagai klasifikasi dokumennya. Algoritma Word2vec diintegrasikan ke dalam Smart-Doc menggunakan library

Gensim dalam software Phyton. Berikut merupakan hasil prototype aplikasi Smart Document yang telah dibuat.



Gambar 5 Dashboard Utama Smart-Docs App

Terlihat tampilan dashboard utama Smart-Docs App pada Gambar 5. Bagian kiri dashboard menunjukkan menu tab yang terdiri dari dashboard, document dan master data serta menu log out untuk pengguna keluar dari sistem. Pada bagian utama dashboard terdapat informasi berupa jumlah dokumen yang ada di sistem Smart-Doc app. Menu document berisi semua dokumen yang disimpan dalam sistem berdasarkan jenisnya yang telah diklasifikasikan sebelumnya menggunakan metode SVM dengan algoritma Word2vec model Skip-Gram.



Gambar 6 Menu Master Data Smart-Docs App

Menu Master Data seperti yang terlihat pada Gambar 6 dapat menampilkan data pengguna aplikasi Smart-Docs pada sub menu Data User. Terlihat bahwa pada urutan pertama terdapat pengguna yang bernama Administrator dengan alamat e-mail serta perannya sebagai admin. Pengguna tersebut dapat mengubah identitas dengan memilih ikon edit yang berwarna hijau, atau menghapusnya dengan memilih ikon berwarna merah. Pengguna juga dapat menambah data pengguna dengan memilih tombol "Add Data" pada bagian kiri atas daftar pengguna dan akan muncul halaman seperti Gambar 7.

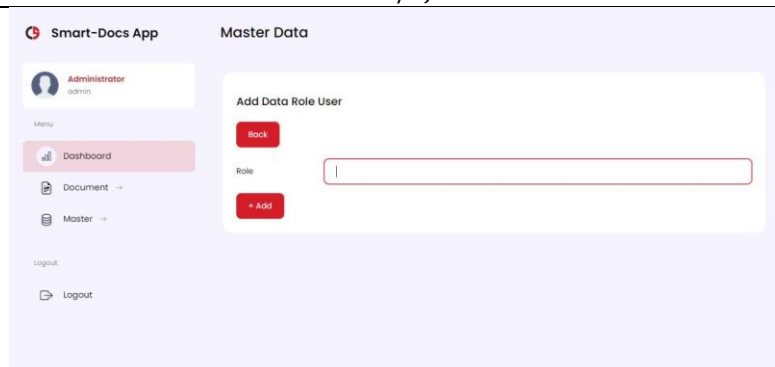
Gambar 7 Fitur menambah pengguna pada sistem Smart-Doc App

Fitur penambahan pengguna pada sistem Smart-Doc App berguna untuk menambah pengguna atau user Smart-Docs App. Untuk menambah pengguna dapat dilakukan dengan mengisi form dengan data yang sesuai seperti nama lengkap, ID staf, username, password, email, dan memilih role yang terdiri dari admin, user, dan guest. Perbedaan role pada pengguna ini tujuannya adalah agar pengguna lain seperti guest atau tamu hanya bisa mengakses dokumen-dokumen yang telah dipublikasi. Selain itu juga agar dokumen internal atau dokumen rahasia tetap terjaga. Model *Advanced Encryption Standard* (AES) diimplementasikan untuk memberikan tambahan lapisan keamanan pada dokumen – dokumen yang tersimpan di media penyimpanan.

No.	ROLE	AKSI
1	admin	✓ ✗
2	user	✓ ✗
3	guest	✓ ✗

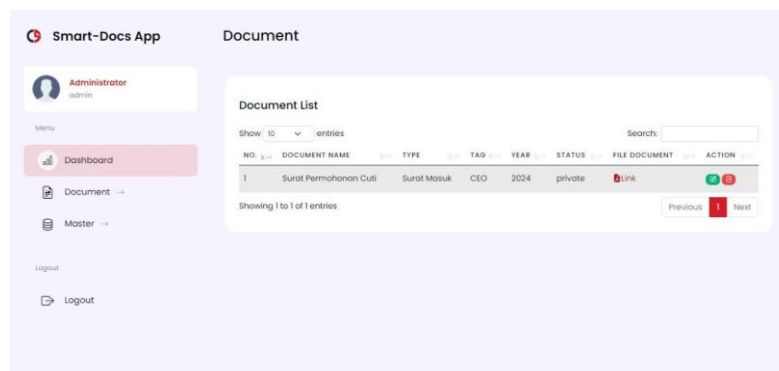
Gambar 8 Role pada sistem Smart-Doc App

Pengguna admin dapat menambah atau mengedit bahkan menghapus data role pengguna jika diperlukan seperti pada Gambar 8. Fitur menambah role terdapat pada bagian kiri atas daftar role. Penambahan role dapat dilakukan dengan mengisi nama role baru yang ingin ditambahkan seperti yang terlihat pada Gambar 9. Role baru akan muncul pada daftar role di halaman “Data Role User”.



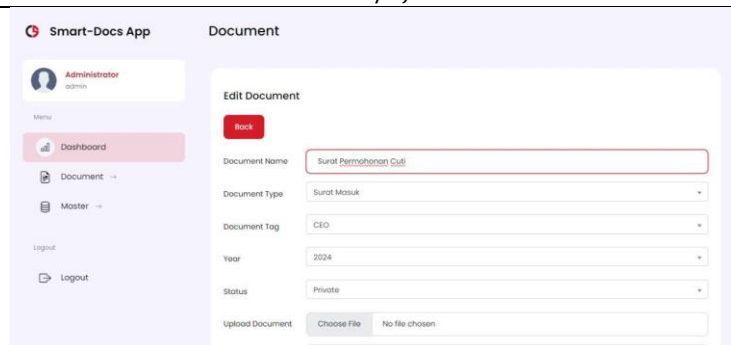
Gambar 9 Penambahan role baru pada sistem Smart-Doc App

Ketika aplikasi siap digunakan, jumlah dokumen pada Smart-Docs App akan semakin bertambah menjadi ribuan bahkan lebih. Dengan fitur pengelompokan, pencarian, dan pengarsipan otomatis, PT Cipto Sarana Nusantara dapat mengelola dokumen dalam jumlah besar dengan lebih efisien. Pencarian sebuah file dapat dengan mudah ditemukan dengan menggunakan aplikasi Smart-Docs dengan memasukkan identitas dokumen yang dapat berupa nama file, tipe dokumen, tag dokumen, tahun, atau status dokumen pada kolom pencarian di bagian kanan atas daftar dokumen. Berikut tampilan aplikasi untuk menu “Document”.



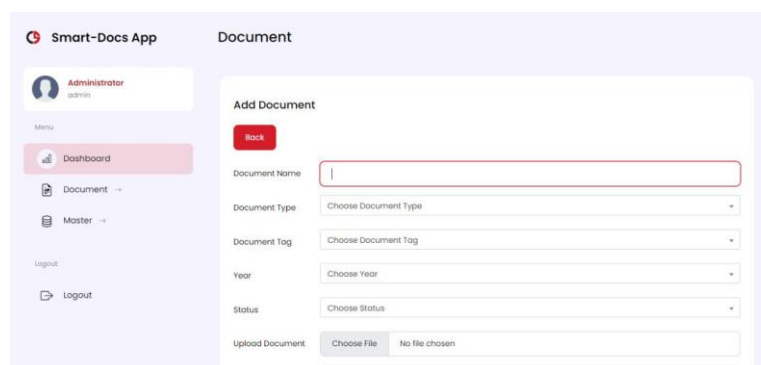
Gambar 10 Tampilan Menu Document pada sistem Smart-Doc App

Dokumen atau file di dalam sistem Smart-Docs App berupa link yang terhubung langsung dengan *cloud* penyimpanan. Pengguna aplikasi Smart-Docs dapat mengunduh langsung dokumen atau file yang diinginkan dengan meng-klik link file dokumen yang tersedia. Admin juga dapat mengedit dan menghapus dokumen atau file tersebut jika dibutuhkan dengan memilih aksi “edit” yang berwarna hijau dan akan dialihkan ke halaman edit dokumen.



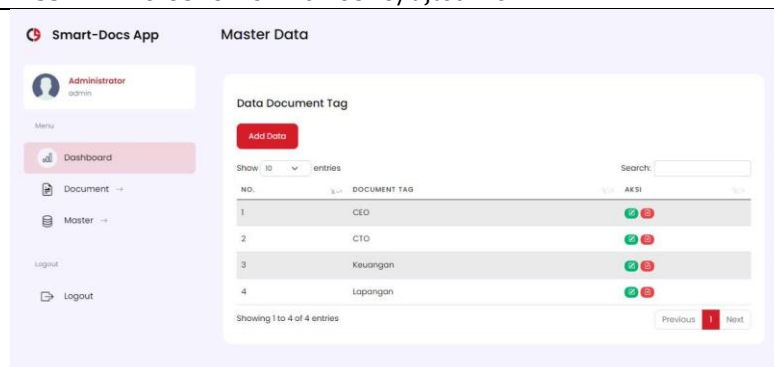
Gambar 11 Fitur Edit Dokumen pada sistem Smart-Doc App

Data dokumen yang dapat diedit adalah document name, document type, document tag, year, status, dan file dokumen. Selain itu, dokumen baru juga dapat ditambahkan oleh admin dengan memilih sub menu “Add Document” seperti berikut.



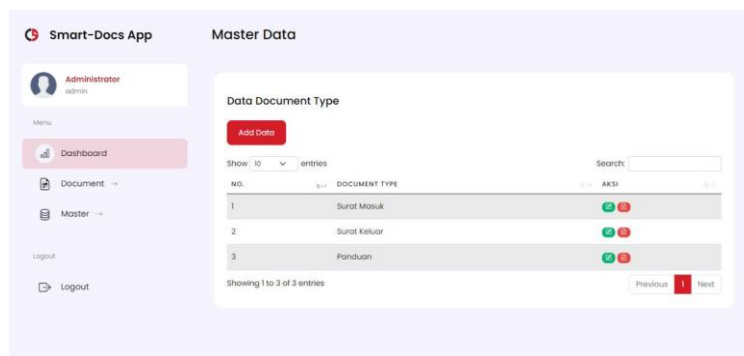
Gambar 12 Menambahkan Dokumen pada Sistem Smart-Doc App

Menambahkan file atau dokumen pada aplikasi Smart-Docs dapat dilakukan dengan mengisi form yang telah disediakan seperti nama dokumen, memilih tipe dokumen (surat masuk, surat keluar, atau panduan), memilih tag dokumen (CEO, CTO, Keuangan, Lapangan), memilih tahun, memilih status dokumen, serta mengunggah file dokumen. File yang telah diunggah dan ditambahkan ke dalam sistem akan masuk ke dalam document list atau daftar dokumen dan pengguna dapat mengakses file tersebut tergantung role pengguna. Status file privat menunjukkan bahwa dokumen tersebut bersifat rahasia dan hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses file tersebut.



Gambar 13 Document Tag pada Sistem Smart-Doc App

Sama hal nya seperti role, document tag maupun document type juga dapat ditambahkan, diedit, dan dihapus sesuai dengan kebutuhan. Document tag berisi divisi ataupun posisi di dalam perusahaan. Hal ini untuk mengetahui file atau dokumen tersebut berhubungan dengan suatu divisi maupun posisi dalam Perusahaan. Seperti surat permohonan cuti maka berhubungan dengan CEO untuk persetujuannya. Document Type berisi jenis dokumen seperti surat masuk, surat keluar, ataupun panduan. Dengan klasifikasi seperti ini maka pencarian suatu dokumen atau file dapat dengan mudah diakses.



Gambar 14 Document Type pada Sistem Smart-Doc App

Secara keseluruhan, pembuatan Smart-Docs App memberikan manfaat yang signifikan bagi PT Cipto Sarana Nusantara, membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien, aman, dan produktif. Smart-Docs App yang telah dibuat dapat membantu meningkatkan efisiensi kerja karena memungkinkan otomatisasi tugas-tugas rutin seperti pengisian formulir, pengumpulan data, dan pembuatan laporan, dan mengurangi beban kerja manual dan menghemat waktu. Smart-Docs App yang berbasis *cloud* memungkinkan beberapa pengguna untuk mengakses dan mengedit dokumen secara bersamaan, sehingga perusahaan mengetahui versi terbaru dari dokumen dan

dapat meningkatkan kolaborasi tim. Selain itu, dengan digitalisasi dokumen, perusahaan dapat mengurangi penggunaan kertas, yang tidak hanya menghemat biaya tetapi juga mendukung inisiatif ramah lingkungan. Dengan penerapan aplikasi Smart-Docs ini, diharapkan PT Cipto Sarana Nusantara dapat terus meningkatkan efisiensi operasional dan keamanan dalam manajemen dokumen, yang pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan bisnis yang lebih baik.

4. SIMPULAN

Pengembangan aplikasi Smart-Docs untuk PT Cipto Sarana Nusantara dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan dokumen di PT Cipto Sarana Nusantara. Dengan fitur seperti klasifikasi otomatis menggunakan metode SVM dan algoritma Word2Vec model Skip-Gram, proses pencarian dan pengarsipan dokumen menjadi lebih cepat dan akurat. Implementasi model Advanced Encryption Standard (AES) memberikan tambahan lapisan keamanan pada dokumen yang disimpan, sehingga hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses dokumen sensitif atau privat. Hal ini sangat penting dalam menjaga kerahasiaan informasi perusahaan. Aplikasi berbasis cloud juga memungkinkan kolaborasi yang lebih efektif antar pengguna, dimana beberapa pengguna dapat mengakses dan mengedit dokumen secara bersamaan. Selain itu, digitalisasi dokumen melalui aplikasi ini membantu perusahaan mengurangi penggunaan kertas, yang tidak hanya menghemat biaya operasional tetapi juga mendukung inisiatif ramah lingkungan. Untuk pengembangan aplikasi versi selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan metode dan algoritma lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Universitas Negeri Medan yang telah mendukung pendanaan pada penelitian kami. Pendanaan tersebut sangat berarti bagi kemajuan penelitian kami.

REFERENCES

- [1] Nawangsari, R. P., Kusumaningrum, R., & Wibowo, A. (2019). Word2vec for Indonesian sentiment analysis towards hotel reviews: An evaluation study. *Procedia Computer Science*, 157, 360–366.
- [2] Basiroh. (2017). Sistem Informasi Perpustakaan SMP Negeri 3 Bayat. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*.
- [3] Zhu, Y., Yan, E., & Wang, F. (2017). Semantic relatedness and similarity of biomedical terms: Examining the effects of recency, size, and section of biomedical publications on the performance of word2vec. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 17(1), 1–8.

- [4] Öztürk, H., Özgür, A., Schwaller, P., Laino, T., & Ozkirimli, E. (2020). Exploring chemical space using natural language processing methodologies for drug discovery. *Drug Discovery Today*, 25(4), 689–705.
- [5] Yelmen, İ. (2022). Multi-class document classification based on deep neural network and Word2Vec. *Journal of Aeronautics and Space Technologies*, 15(1), 59–65.
- [6] Kurnia, R. I., & Girsang, A. S. (2021). Classification of user comment using word2vec and deep learning. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, 6(2), 566–572.
- [7] Grohe, M. (2020). word2vec, node2vec, graph2vec, x2vec: Towards a theory of vector embeddings of structured data. In *Proceedings of the 39th ACM SIGMOD-SIGACT-SIGAI Symposium on Principles of Database Systems*.
- [8] Fathurrozi, A., & Selviyani. (2021). Penerapan algoritma Advanced Encryption Standard (AES-256) dengan mode CBC dan Secure Hash Algorithm (SHA-256) untuk pengamanan data file. *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)*, 2(2), 227–238.
- [9] Fauzi, M. A. (2019). Word2Vec model for sentiment analysis of product reviews in Indonesian language. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 9(1), 525.
- [10] Al Mamun, S., Mahmood, M. A., & Amin, M. A. (2021). Ensuring security of encrypted information by hybrid AES and RSA algorithm with third-party confirmation. In *2021 5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*.
- [11] Sofian, N., Wicaksana, A., & Hansun, S. (2019). LSB steganography and AES encryption for multiple PDF documents. In *2019 5th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA)*.
- [12] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (Jane P. (2016). *Management information systems : managing the digital firm*. Prentice Hall.
- [13] Loli, S., Teixeira, L., ... B. C. the X. B. S. on, & 2020, undefined. (2020). A catalog of object-relational mapping code smells for Java. *DL.Acm.Org*, 10. <https://doi.org/10.1145/3422392.3422432>
- [14] Maulana, S., Hendro Pudjiantoro dan Irma Santikarama Jurusan Informatika, T., Sains dan Informatika, F., Jenderal Achmad Yani JI Terusan Jenderal Sudirman, U., & Barat, J. (n.d.). SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF DINAS KESEHATAN KABUPATEN BANDUNG BARAT.
- [15] *Publikasiilmiah.Unwahas.Ac.IdS Maulana, TH Pudjiantoro, I SantikaramaProsiding Seminar Sains Nasional Dan Teknologi, 2018•publikasiilmiah.Unwahas.Ac.Id*. Retrieved November 22, 2023, from https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/PROSIDING_SNST_FT/article/view/2411
- [16] Mehta, C., Bhavsar, A., Oza, H., & Shah, S. (2018). *MySQL 8 administrator's guide: effective guide to administering high-performance MySQL 8 solutions*. <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=EJdMDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=MySQL+8+administrator%27s+guide:+effective+guide+to+administering+high-performance+MySQL+8+solutions&ots=gZag3MVUuZ&sig=KAG-luvMWfC-pDHpJhKHsno-Bss>
- [17] Michail, P., & Christos, K. (2022). Object Relational Mapping Vs. Event-Sourcing: Systematic Review. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 13429 LNCS, 18–31. https://doi.org/10.1007/978-3-031-12673-4_2
- [18] Muqorobin, M., ... N. R.-J. of C. and I. S., & 2022, undefined. (n.d.). Comparison of PHP Programming Language with Codeigniter Framework in Project CRUD. *Ijcis.NetM Muqorobin, NAR RaisInternational Journal of Computer and Information System (IJCIS), 2022•ijcis.Net*. Retrieved November 22, 2023, from <http://ijcis.net/index.php/ijcis/article/view/77>
- [19] O' Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2018). *Management information systems*. McGraw-Hill Education. <https://dias.ac.in/wp-content/uploads/2020/06/102-112-Pages-of-DTR-8th-issue.pdf>
- [20] Shania Alya, H., Diah Fitria, W., & Subejo. (2023). Innovation Characteristics in Configuring Farmers' Digital Literacy on E-Reporting Polygon in Wukirsari Indonesia. *BIO Web of Conferences*, 80, 06005. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20238006005>
- [21] Sotnik, S., Manakov, V., & Lyashenko, V. (2023). Overview: PHP and MySQL Features for Creating Modern Web Projects. *International Journal of Academic Information Systems Research*, 7(1), 11–17. <https://openarchive.nure.ua/handle/document/21601>
- [22] Tatro, K., & MacIntyre, P. (2020). *Programming PHP: Creating dynamic web pages*. <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=kEjWDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=+Programming+PHP:+Creating+dynamic+web+pages&ots=6XXnhrIjRjQ&sig=hKJD8BakK4jDtcNu-4g4MHewLI>