

Pengembangan *Back End* Aplikasi Web *BPMN Generator*

1st Marthin Putra Dwimadyo

Information Systems

Telkom University

Bandung, Indonesia

dpmarthin@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ekky Novriza Alam

Information Systems

Telkom University

Bandung, Indonesia

ekkyNovrizalam@telkomuniversity.ac.id

3rd Fitriyana Dewi

Information Systems

Telkom University

Bandung, Indonesia

fitriyanadewi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Transformasi digital menuntut organisasi untuk meningkatkan efisiensi melalui pengelolaan proses bisnis berbasis standar. Sejalan dengan Perpres No. 95 Tahun 2018 dan Permen PAN-RB No. 19 Tahun 2018, BPMN ditetapkan sebagai standar pengganti flowchart. Namun, keterbatasan pemahaman staf terhadap BPMN serta kompleksitas alat bantu pemodelan menjadi hambatan utama. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji sistem back end aplikasi web BPMN Generator berbasis Use Case Diagram untuk mempermudah pembuatan BPMN. Metode pengembangan menggunakan Design Science Research Methodology (DSRM), sedangkan pengujian dilakukan dengan Gray Box Testing. Sistem dikembangkan menggunakan Strapi dan PostgreSQL untuk menyediakan RESTful API yang terintegrasi dengan library bpmn-js dari bpmn.io. Hasil menunjukkan sistem berhasil memenuhi kebutuhan fungsional dan menghasilkan BPMN sesuai standar. Namun, ditemukan kendala teknis pada pengisian pengguna_id yang masih bernilai default (0). Solusi yang diusulkan adalah pembaruan Strapi ke versi 5 guna memanfaatkan fitur otomatis pengisian ID pengguna. Pengujian lima test case dengan variasi kompleksitas menunjukkan hasil aktual sesuai harapan. Sistem telah layak digunakan, meskipun penyempurnaan teknis masih dibutuhkan untuk meningkatkan kemudahan pembuatan BPMN.

Kata kunci — BPMN, proses bisnis, back end, DSRM, Gray Box Testing, Strapi

I. PENDAHULUAN

Dalam era transformasi digital, perusahaan dan organisasi dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam operasionalnya. Salah satu langkah strategis yang diambil adalah penerapan standar dan regulasi untuk memastikan pengelolaan bisnis menggunakan proses bisnis yang lebih efektif. Perusahaan dan organisasi selalu memperbaharui standar dan peraturan untuk mendukung efektivitas operasional dengan menggunakan proses bisnis, seperti standar industri yang mengatur sistem manajemen berbasis elektronik dan pedoman penyusunan peta proses bisnis. Salah satu contohnya adalah menggantikan format flowchart yang sebelumnya digunakan menjadi penggunaan Business Process Model and Notation (BPMN) sebagai

standar penggambaran proses bisnis. BPMN dipilih karena mampu menggambarkan proses bisnis yang lebih terstruktur dan mudah dipahami oleh berbagai pihak yang terlibat, termasuk di antaranya pemangku kepentingan teknis dan non-teknis. Dalam kebijakan terbaru yang dikeluarkan, BPMN diakui sebagai format standar yang harus diterapkan pada berbagai sektor bisnis untuk mendukung efisiensi dalam pengelolaan proses bisnis. Hal ini diperkuat melalui regulasi pemerintah, yaitu Peraturan Presiden No. 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) [1] serta Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia No. 19 Tahun 2018 tentang Penyusunan Peta Proses Bisnis Instansi Pemerintah [2], yang mewajibkan untuk menyusun dan menggambarkan proses bisnis secara sistematis menggunakan standar BPMN. Dikarenakan perubahan standar ini, staf di berbagai perusahaan dan organisasi masih menghadapi kesulitan dalam mengimplementasikan BPMN. Keterbatasan pemahaman terhadap standar dan kerumitan dalam penggambaran BPMN menjadi masalah utama dalam pelaksanaan proses bisnis berbasis BPMN. Selain itu, terdapat *research gap* yang menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut terhadap tantangan implementasi BPMN, khususnya dalam hal *usability*, *learnability*, dan efektivitas alat bantu pemodelan proses bisnis. Berdasarkan penelitian oleh (Ivanchikj et al., 2022) [3], meskipun BPMN *Sketch Miner* sebagai salah satu alat bantu *textual modeling* berhasil mempercepat pembuatan model visual secara langsung, penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa banyak pengguna yang tidak memiliki pengetahuan tentang BPMN sehingga mengalami kesulitan dalam memahami struktur standar BPMN yang kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa masih dibutuhkan pendekatan penelitian lebih lanjut untuk menjawab permasalahan tersebut, terutama dalam konteks implementasi di perusahaan dan organisasi yang baru mengadopsi BPMN sebagai standar visualisasi proses bisnis. Dalam praktiknya, banyak staf mengalami kesulitan dalam menyesuaikan proses yang telah ada ke dalam bentuk BPMN, sehingga dibutuhkan waktu dan usaha lebih untuk memahami serta menyesuaikan diri dengan standar BPMN.

BPMN, atau *Business Process Model and Notation*, adalah salah satu metode pemodelan visual untuk mendeskripsikan proses bisnis dengan standar yang mudah dipahami oleh berbagai pihak, termasuk yang memiliki latar belakang teknis atau tidak memiliki latar belakang teknis [4]. Sementara itu, *BPMN Generator* adalah aplikasi yang dirancang untuk memudahkan pembuatan diagram BPMN secara efisien dan sesuai standar. Aplikasi web ini memungkinkan proses penggambaran model BPMN dengan

memanfaatkan platform *bpmn.io*, yang merupakan sebuah *platform open source* untuk mendukung pembuatan diagram BPMN dengan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan. *BPMN Generator* dapat membantu menghemat waktu dan meminimalisir kesalahan dalam penggambaran proses bisnis, sehingga mempercepat pembuatan BPMN pada perusahaan dan organisasi serta sektor lainnya yang perlu mengikuti standar ini.

Penggunaan *bpmn.io* sebagai *platform open source* dapat membantu dalam pembuatan diagram BPMN. Salah satu *toolkit* dari *bpmn.io*, yaitu *bpmn-js* memungkinkan pengembang web membuat, mengubah, dan menampilkan diagram BPMN secara langsung di *web browser* tanpa perlu menggunakan perangkat tambahan. Dalam aplikasi web *BPMN Generator*, *template* kodung dari setiap notasi BPMN, seperti *tasks*, *events*, *gateways*, dan lain-lain dibuat oleh pengembang web. Setelah itu, pengguna mengisi *field* yang sudah disediakan di aplikasi web *BPMN Generator*. Lalu, pengguna mengklik tombol "Buat BPMN" dan diarahkan langsung ke *canvas* dan ditampilkan juga diagram BPMN berdasarkan pengisian *field*. Pengguna juga dapat mengubah diagram BPMN yang dihasilkan di *canvas* yang disediakan. *Canvas* yang ada dibuat menggunakan *toolkit bpmn-js* oleh pengembang web.

Berdasarkan permasalahan yang ada, dengan penggunaan sebuah aplikasi web *BPMN Generator* menggunakan *toolkit bpmn.io* yaitu *bpmn-js* diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan dan organisasi untuk menyelesaikan permasalahan kesulitan dalam pembuatan BPMN..

II. KAJIAN TEORI

Bagian ini menyajikan dan menjelaskan teori-teori yang menjadi dasar dalam penelitian, khususnya yang berkaitan dengan variabel-variabel utama yang digunakan. Adapun teori-teori yang digunakan disajikan sebagai berikut.

A. BPMN

Business Process Modeling Notation (BPMN) adalah standar berupa grafis yang digunakan untuk membuat proses bisnis secara terstruktur dan dapat dipahami dengan mudah oleh berbagai pemangku kepentingan. BPMN memungkinkan representasi visual dari alur kerja dalam suatu organisasi yang dapat membantu dalam analisis dan optimalisasi proses. Dalam penerapannya, BPMN mendukung pengelolaan operasional dan peningkatan efisiensi dengan mengidentifikasi potensi perbaikan. BPMN memiliki keunggulan yaitu mampu beradaptasi dengan berbagai industri dan dapat dilakukan integrasi dengan *tools* pembuatan proses bisnis lainnya, sehingga dapat dijadikan sebagai *tools* dalam proses perbaikan bisnis [5].

B. Typescript

TypeScript adalah bahasa pemrograman *open-source* yang dikembangkan oleh Microsoft untuk meningkatkan kemampuan *JavaScript*, terutama dapat membantu pengembang dalam menulis kode yang lebih diandalkan dan mudah dilakukan pemeliharaan. *TypeScript* dapat melakukan deteksi kesalahan lebih awal melalui pengecekan pada waktu kompilasi, mengurangi potensi *bug* pada aplikasi yang besar dan kompleks. Selain itu, kodung *TypeScript* dilakukan kompilasi menjadi *JavaScript* sehingga kodung dapat

berjalan di berbagai lingkungan yang mendukung *JavaScript* seperti *browser* dan *server*. *TypeScript* menjadi populer di kalangan pengembang karena memiliki kemampuan untuk memperbaiki alur kerja pengembangan, terutama pada proyek-proyek besar yang memerlukan struktur kode dan dokumentasi yang lebih baik [6].

C. Strapi

Strapi adalah *Content Management System* berbasis *open-source* yang bersifat *headless* dan memungkinkan pengembang untuk mengelola konten secara fleksibel dengan menyediakan antarmuka *back end* yang terpisah dari *front end*. *Strapi* mendukung pengelolaan data melalui API yang dapat disesuaikan seperti *REST* atau *GraphQL*, sehingga integrasi dengan berbagai platform atau aplikasi *front end* yang memerlukan sumber data menjadi lebih mudah. Selain itu, *Strapi* menyediakan fitur untuk mengatur dan mengelola koleksi data yang berbeda melalui antarmuka yang ramah pengguna, sehingga dapat digunakan untuk berbagai aplikasi web yang dinamis dan membutuhkan pembaharuan konten secara berkala. Kelebihan *Strapi* terletak pada sifat *headless*, yang memungkinkan pengembang untuk membuat arsitektur aplikasi yang lebih responsif terhadap perubahan kebutuhan *front end* di masa mendatang [7].

D. PostgreSQL

PostgreSQL adalah *Database Management System* berbentuk *open-source* yang memiliki fitur-fitur canggih, seperti transaksi, *subquery*, dan *trigger*, sehingga banyak digunakan untuk mengelola data dalam skala besar dan kompleks. PostgreSQL yang merupakan *database* yang bersifat objek-relasional memungkinkan pengguna untuk bekerja dengan tipe data dan objek yang lebih beragam dibandingkan dengan sistem *database* relasional tradisional. PostgreSQL memiliki performa yang cepat dalam menangani berbagai jenis *query*, khususnya dalam lingkungan dengan jumlah data yang besar sehingga menjadi pilihan yang optimal untuk aplikasi dengan kebutuhan analisis dan pengolahan data yang intensif. Selain itu, PostgreSQL memiliki fleksibilitas dalam pengembangan *website* dan mendukung ekosistem komunitas yang luas, sehingga menjadi salah satu solusi *database* yang dapat diandalkan bagi banyak pengguna [8].

E. bpmn.io

bpmn.io merupakan salah satu komponen dari *Camunda* untuk mendukung kebutuhan standar pemodelan proses bisnis. *Toolkit* yang disediakan oleh *bpmn.io* memungkinkan pengguna untuk mengakses atau mengubah diagram *Business Process Modelling Notation* (BPMN), *Case Management Model and Notation* (CMMN), dan *Decision Modelling and Notation* (DMN). Selain itu, *bpmn.io* juga mendukung perubahan secara langsung melalui *browser*. Dengan berbagai *library* yang tersedia secara gratis di GitHub, *bpmn.io* dapat membantu komunitas untuk melakukan pengembangan yang berkaitan dengan penggunaan *library bpmn.io*. Salah satu kegunaan *bpmn.io* adalah mampu mengintegrasikan diagram BPMN dengan aplikasi web [9].

F. bpmn-js

bpmn-js adalah *library open source* berbasis *JavaScript* bagian dari *bpmn.io* untuk mendukung pembuatan diagram

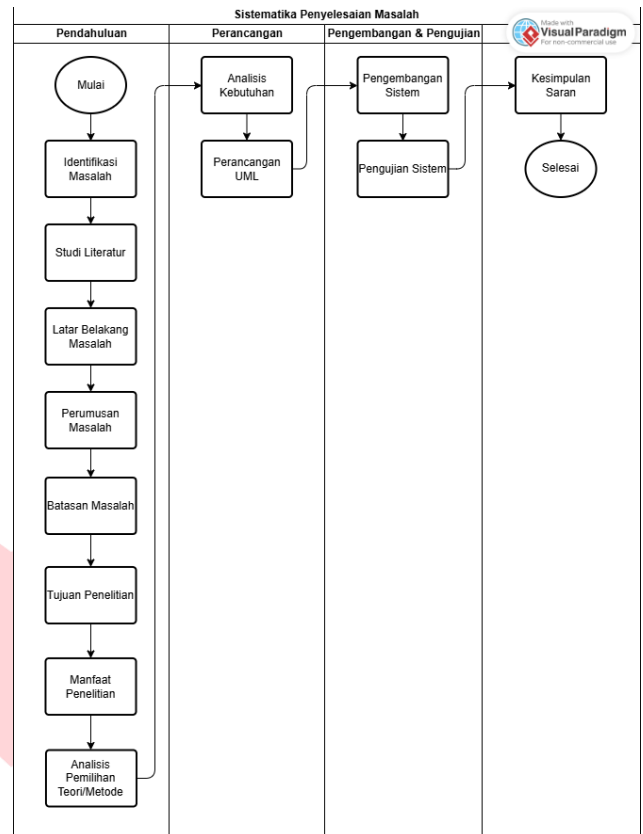
BPMN. *Bpmn-js* sangat fleksibel sehingga memungkinkan pengembang aplikasi untuk melakukan modifikasi dan pembuatan fungsionalitasnya menggunakan teknologi pengembang aplikasi web yang umum seperti HTML, CSS, dan SVG. Selain itu, *bpmn-js* memiliki *lisensi open source* dari *bpmn.io* sehingga pengembang aplikasi web mampu melakukan publikasi dan distribusi ulang. *Library bpmn-js* juga mendukung berbagai ekstensi modular seperti *color picker* dan *properties-panel* sehingga memungkinkan melakukan integrasi dengan aplikasi web. Hal inilah yang menjadikan *bpmn-js* sebagai *library* untuk membantu dalam pengembangan aplikasi web yang berkaitan dengan penggunaan *bpmn.io* [10].

G. Gray Box Testing

Gray Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang menggabungkan pendekatan *black box testing* dan *white box testing*, di mana penguji memiliki pengetahuan terbatas mengenai struktur internal sistem yang diuji. Dalam pengembangan *back end* berbasis *REST API*, *gray box testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem dengan mempertimbangkan arsitektur internal seperti alur logika, struktur *database*, dan *dependency* antar modul. Pendekatan ini memungkinkan pengujian yang lebih menyeluruh karena mencakup aspek internal maupun eksternal sistem, sehingga dapat mengidentifikasi kesalahan logika struktur kode maupun kegagalan fungsional dengan lebih efektif [11].

III. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji sistem *back end* dari aplikasi web *BPMN Generator*, sehingga dapat mempermudah proses pembuatan Business Process Model and Notation (BPMN) sesuai dengan standar yang berlaku. Aplikasi ini dikembangkan untuk memberikan solusi terhadap keterbatasan dalam penyusunan BPMN secara manual, sehingga pengguna dapat menghasilkan proses bisnis yang lebih efisien dan akurat. Fokus utama dari penelitian ini adalah memastikan bahwa sistem yang dibangun mampu menjalankan fungsi yang ada seperti membuat, menampilkan, mengubah, dan menghapus BPMN dengan baik, serta menghasilkan BPMN yang sesuai standar. Adapun penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Science Research Methodology* (DSRM) [12], karena metodologi ini memungkinkan peneliti untuk secara sistematis mengidentifikasi permasalahan, merumuskan tujuan solusi, serta mengembangkan dan mengevaluasi artefak berupa *back end* aplikasi web *BPMN Generator*. DSRM dipilih karena mampu mendukung proses iteratif dalam pengembangan sistem yang kompleks, dengan menekankan pada validasi bahwa artefak yang dihasilkan benar-benar menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Selama proses penelitian, dilakukan dokumentasi secara menyeluruh terhadap setiap tahap pengembangan dan evaluasi untuk memastikan sistem yang dibangun dapat memenuhi tujuan fungsional dan kualitas yang ditetapkan.. Untuk sistematika penyelesaian masalah disajikan pada Gambar 1.



GAMBAR 1. SISTEMATIKA PENYELESAIAN MASALAH

A. Pendahuluan

Tahap pendahuluan diawali dengan identifikasi permasalahan bahwa staf di perusahaan maupun organisasi masih mengalami kesulitan dalam membuat *Business Process Model and Notation* (BPMN), terutama dalam hal memahami standar dan teknis pembuatannya. Oleh karena itu, dilakukan studi literatur yang mencakup berbagai referensi terkait seperti BPMN, *Typescript*, *Strapi*, *PostgreSQL*, *Bpmn.io*, *Bpmn-js*, dan *Gray Box Testing*. Latar belakang dirumuskan dengan menekankan pentingnya standarisasi proses bisnis yang sejalan dengan kebijakan pemerintah seperti Perpres No. 95 Tahun 2018 dan Permen PAN-RB No. 19 Tahun 2018. Rumusan masalah difokuskan pada bagaimana mengembangkan dan menguji *back end* aplikasi web *BPMN Generator* agar memudahkan pembuatan BPMN dan dapat menghasilkan BPMN yang sesuai standar. Batasan penelitian ditetapkan untuk mengarahkan fokus hanya pada pengembangan sisi *back end* dan tidak mencakup elemen seperti *subprocess*. Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan serta menguji sistem *back end* *BPMN Generator* agar dapat membantu pengguna dalam membuat BPMN dengan lebih mudah dan sesuai standar. Manfaat penelitian ditujukan untuk peneliti dan akademisi, pengembang, serta perusahaan dan organisasi. Pemilihan metode dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Design Science Research Methodology* (DSRM) untuk proses pengembangan, dan *Gray Box Testing* untuk proses pengujian sistem..

B. Perancangan

Tahap perancangan dimulai dengan analisis kebutuhan sistem yang terdiri dari kebutuhan fungsional, non-fungsional, dan kebutuhan perangkat. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem mampu menjalankan fungsi

yang dibutuhkan pengguna secara optimal. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language (UML)* dengan menyusun berbagai diagram seperti *Use Case Diagram*, *Use Case Scenario*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram*, *Deployment Diagram*, dan *Component Diagram* untuk menggambarkan struktur serta interaksi antar komponen sistem.

C. Pengembangan & Pengujian

Tahap pengembangan sistem dilakukan berdasarkan hasil perancangan yang berfokus terhadap pembuatan fungsi *back end* untuk mendukung proses pembuatan, perubahan, dan penghapusan BPMN sehingga dapat mempermudah pembuatan BPMN. Pengembangan dilakukan menggunakan teknologi seperti *Typescript*, *Strapi*, dan *PostgreSQL*, serta mengintegrasikan *bpmn-js* untuk manipulasi diagram BPMN. Kemudian tahap pengujian sistem dilakukan menggunakan teknik *Gray Box Testing* untuk mengevaluasi apakah sistem mampu menghasilkan BPMN yang sesuai dengan standar. Proses pengujian ini mencakup pengujian fungsi dan analisis hasil terhadap keberhasilan sistem dalam mempermudah pembuatan BPMN secara teknis yang sesuai standar.

D. Penutup

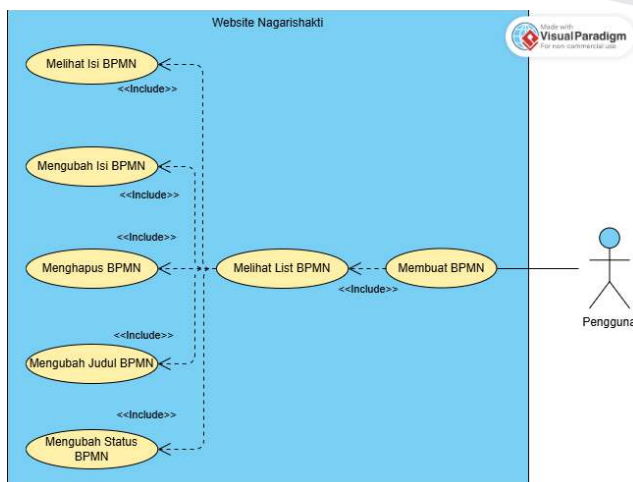
Tahap penutup terdapat kesimpulan yang didapatkan berdasarkan pengembangan dan pengujian serta saran yang berdasarkan manfaat penelitian dapat ditujukan kepada beberapa pihak seperti peneliti dan akademisi, pengembang, serta perusahaan dan organisasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan perancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan seperti kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, dan kebutuhan perangkat. Selain itu, terdapat juga pengembangan dan pengujian *back end* aplikasi web *BPMN Generator*.

A. Perancangan Sistem

Berdasarkan analisis kebutuhan yang sudah dilakukan sebelumnya, diperoleh salah satu jenis UML yaitu *Use Case Diagram*. *Use Case Diagram* merupakan salah satu jenis diagram UML untuk menggambarkan hubungan interaksi antara aktor dan sistem, sehingga dapat mengetahui fungsi yang ada didalam sebuah sistem dan siapa yang memiliki hak untuk menggunakan fungsi tersebut. *Use Case Diagram* untuk pengembangan *back end* aplikasi web *BPMN Generator* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



GAMBAR 2. USE CASE DIAGRAM

Berdasarkan gambar 2, *Use Case Diagram* untuk pengembangan *back end* aplikasi web *BPMN Generator* memiliki sistem bernama Website NagariShakti. Sistem Website NagariShakti memiliki interaksi dengan satu aktor yaitu Pengguna. Aktor Pengguna memiliki hak untuk menggunakan beberapa fungsi atau fitur, yaitu membuat BPMN, melihat *list* BPMN, melihat isi BPMN, mengubah isi BPMN, menghapus BPMN, mengubah judul BPMN, mengubah status BPMN. Fungsi membuat BPMN memiliki relasi *include* dengan fungsi melihat *list* BPMN, karena untuk melihat *list* BPMN perlu membuat BPMN terlebih dahulu. Sedangkan untuk fungsi melihat *list* BPMN memiliki relasi *include* dengan fungsi melihat isi BPMN, mengubah isi BPMN, menghapus BPMN, mengubah judul BPMN, mengubah status BPMN. Sama seperti fungsi sebelumnya, untuk menggunakan fungsi melihat isi BPMN, mengubah isi BPMN, menghapus BPMN, mengubah judul BPMN, mengubah status BPMN perlu melihat *list* BPMN terlebih dahulu.

B. Pengembangan

Pengembangan sistem *back end* untuk *BPMN Generator* dilakukan berdasarkan *Use Case Diagram*. Sistem dikembangkan menggunakan *framework Strapi* untuk menyediakan *RESTful API* sebagai *back end service*, serta mengintegrasikan *library bpmn-js* dari *bpmn.io* untuk memproses definisi *workflow* dalam format *BPMN 2.0 XML*. Perancangan *endpoint* API mengikuti *use case* yang ada di *Use Case Diagram* seperti Membuat BPMN, Melihat *List* BPMN, Melihat Isi BPMN, Mengubah Isi BPMN, Mengubah Judul BPMN, Mengubah Status BPMN, dan Menghapus BPMN. *Endpoint* API yang sudah terbuat kemudian mengembalikan *output* berupa data BPMN seperti *xml*, *title*, dan *isFavorite*. Analisis pengembangan sistem dalam pengembangan *back end* untuk *BPMN Generator* dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1 ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM

Nama	Deskripsi	Permasalahan
<i>generateSpecificBpmn</i>	Membuat BPMN	<i>Pengguna id</i> yang tidak terisi sesuai dengan ID pengguna yang <i>login</i> dan hanya terisi angka 0
<i>getAllBpmn</i>	Melihat <i>list</i> BPMN	Karena <i>pengguna id</i> hanya terisi angka 0 saja, maka tidak bisa menampilkan <i>list</i> BPMN yang sudah dibuat sesuai dengan ID pengguna yang <i>login</i> .
<i>getBpmnById</i>	Melihat isi BPMN	-
<i>updateBpmn</i>	Mengubah isi BPMN	-
<i>updateTitle</i>	Mengubah judul BPMN	-
<i>updateFavorite</i>	Mengubah status BPMN	-
<i>deleteBpmn</i>	Menghapus BPMN	-

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa terdapat permasalahan pada *function generateSpecificBpmn* dan *getAllBpmn*. Kedua *function* tersebut memiliki masalah yang hampir sama, yaitu *pengguna_id* yang hanya terisi dengan angka 0 dan bukan sesuai dengan ID pengguna yang *login*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dapat dilakukan dengan cara melakukan pembaruan versi *Strapi* yang digunakan. Hal ini disebabkan karena penggunaan *ctx.state.user* yang sebelumnya berhasil digunakan di versi *Strapi* yang saya gunakan yaitu versi 4, saat ini tidak bisa lagi digunakan dan perlu melakukan pembaruan versi *Strapi*

menjadi versi 5. Setelah melakukan pembaruan, penggunaan *ctx.state.user* yang sebelumnya tidak bisa digunakan menjadi bisa digunakan kembali. Dengan begitu, *pengguna_id* dapat terisi sesuai dengan ID pengguna yang *login* dan tidak terisi dengan angka *default* yaitu angka 0 saja. Oleh karena itu, pengembangan *back end* aplikasi web *BPMN Generator* belum mempermudah dalam pembuatan BPMN.

C. Pengujian

Pengujian sistem dalam pengembangan *back end* untuk *BPMN Generator* dilakukan menggunakan teknik *Gray Box Testing*, yang merupakan gabungan dari teknik *Black Box Testing* dan teknik *White Box Testing*. Teknik ini menggabungkan pengetahuan sebagian struktur kode dengan pendekatan eksternal, dimana penguji mengetahui memahami *input* yang dibutuhkan maupun *output* yang dihasilkan tanpa menganalisis logika kode secara mendalam. Pengujian sistem ini dilakukan dengan menjalankan *function generateSpecificBpmn* untuk membuat BPMN berdasarkan *test case* yang sudah ditentukan menggunakan Postman. Untuk penggunaan Postman harus membuat *body* postman terlebih dahulu yang disesuaikan dengan *function* yang dibutuhkan seperti *start event*, *intermediate event*, *task*, *gateway*, dan *end event*. Analisis pengujian sistem dalam pengembangan *back end* untuk *BPMN Generator* dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL 2 SUMMARY TEST CASE PENGUJIAN 1-5

Nama	Hasil Seharusnya	Hasil Sebenarnya	Status
Test Case 1	Berhasil	Berhasil	Sukses
Test Case 2	Berhasil	Berhasil	Sukses
Test Case 3	Berhasil	Berhasil	Sukses
Test Case 4	Berhasil	Berhasil	Sukses
Test Case 5	Berhasil	Berhasil	Sukses

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa hasil seharusnya sama dengan hasil sebenarnya mulai dari *test case* 1-5 dikategorikan berhasil. Hal ini dapat diketahui berdasarkan *output XML* hasil menjalankan *function generateSpecificBpmn* menggunakan *body* Postman yang dijalankan di Postman, yang kemudian hasilnya disalin dan disimpan pada sebuah file berbentuk *.txt*. Jika sudah dibuat, file berbentuk *.txt* dapat dibuka pada website *bpmn.io* untuk mengetahui bagaimana bentuk BPMN melaksanakan bimbingan hasil *generate*. Karena *test case* 1-5 dikategorikan berhasil, maka dapat disimpulkan semua *test case* statusnya sukses. Oleh karena itu, pengujian sistem *back end* aplikasi web *BPMN Generator* dapat menghasilkan BPMN sesuai dengan standar yang berlaku.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem *back end* aplikasi web *BPMN Generator* berhasil dikembangkan sesuai dengan *Use Case Diagram* yang telah dirancang, dengan beberapa fungsi seperti membuat, melihat, mengubah, dan menghapus BPMN. Pengujian dilakukan menggunakan teknik *gray box testing* yang menunjukkan bahwa seluruh skenario pengujian dinyatakan berhasil karena hasil aktual sesuai dengan hasil yang diharapkan. Namun, ditemukan kendala pada fungsi *generateSpecificBpmn* dan *getAllBpmn* akibat *pengguna_id* yang tidak terisi sesuai ID pengguna yang sedang *login*, melainkan menggunakan nilai default yaitu angka 0, sehingga diperlukan pembaruan *Strapi* dari versi 4 ke versi 5. Secara keseluruhan, meskipun sistem mampu menghasilkan BPMN yang sesuai standar, proses pembuatan BPMN belum mempermudah dalam pembuatan BPMN karena masih terdapat kendala teknis terkait *pengguna_id*.

REFERENSI

- [1] Indonesia, Pemerintah Pusat, "Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik," 5 October 2018. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/96913/perpres-no-95-tahun-2018>.
- [2] Indonesia, Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, "Peraturan Menteri PAN-RB Nomor 19 Tahun 2018 tentang Penyusunan Peta Proses Bisnis Instansi Pemerintah," 27 March 2018. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/132523/permenpan-rb-no-19-tahun-2018>.
- [3] A. Ivanchikj, S. Serbout dan C. Pautasso, "Live process modeling with the BPMN Sketch Miner," *Software and Systems Modeling*, pp. 1877-1906, 2022.
- [4] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling dan H. A. Reijers, *Fundamentals of Business Process Management*, 2013.
- [5] A. Mursyada, "The Role of Business Process Modeling Notation in Process Improvement: A Critical Review," *Advanced Qualitative Research*, vol. 2, no. 1, 2024.
- [6] J. W. Roddy, G. T. Lesica dan T. J. Wheeler, "SODA: A TypeScript/JavaScript library for visualizing biological sequence annotation," *NAR Genomics and Bioinformatics*, vol. 4, no. 4, 2022.
- [7] Y. P. Dewanata dan H. Hadiq, "Analysis and Design of Headless CMS and GraphQL in Back-End Development," *CCIT Journal*, vol. 16, no. 2, pp. 233-247, 2023.
- [8] A. D. Praba dan M. Safitri, "STUDI PERBANDINGAN PERFORMANSI ANTARA MYSQL DAN POSTGRESQL," *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [9] T. Tiwari, "Analysis and Modelling of BPMN and DMN," Department of Computer Science & Engineering and Information Technology Jaypee University of Information Technology, Wagnaghat, 2022.
- [10] T. Sedlacek, "Web-Based Editor for BPMN4FRSS Models," Department of Computer Systems and Communications Masaryk University, Brno, 2023.
- [11] T. Lopes dan S. Guerreiro, "Assessing business process models: a literature review on techniques for BPMN testing and formal verification," *Business Process Management Journal*, vol. 29, no. 8, pp. 133-162, 2023.
- [12] K. Peffers, T. Tuunanen, M. A. Rothenberger dan S. Chatterjee, "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research," *Journal of Management Information Systems*, pp. 45-77, 2007.