

Sinkronisasi Dua Basis Data dengan API Secara *one-way* (Studi Kasus: *Employee Management System* dengan LMS (iKnows) PT INKA)

Ghazi Al Hakim
Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
19523144@students.uii.ac.id

M. Andri Setiawan
Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Indonesia
035230102@uui.ac.id

□ **Abstract**—PT INKA, sebagai perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang bakal pelanting dan karoseri, memiliki *Employee Management System* (EMS) yang merupakan aplikasi untuk menyimpan data karyawan dan struktur organisasi dari INKA Group. Data dari EMS ini juga digunakan oleh aplikasi lain, seperti *Learning Management System* bernama iKnows, yang membutuhkan data karyawan dan struktur organisasi. Namun, saat ini pengambilan data karyawan masih terhubung langsung ke basis data EMS, yang menyebabkan kerentanan keamanan data karena aplikasi lain dapat mengubah data karyawan yang ada dalam basis data EMS. Untuk mengatasi masalah tersebut, solusi yang diusulkan adalah menggunakan API dengan metode XP Programming. Dalam metode ini, akan dibangun sebuah REST API *one-way* menggunakan Laravel untuk melakukan sinkronisasi basis data dari aplikasi EMS ke iKnows. API ini akan bertindak sebagai perantara antara EMS dan aplikasi lain yang memerlukan data karyawan dan struktur organisasi. Dengan menggunakan API ini, aplikasi lain tidak perlu mengakses basis data EMS secara langsung, sehingga keamanan data dapat ditingkatkan. Selain itu, untuk menjaga keamanan API tersebut, digunakanlah *Json Web Token* (JWT) sebagai mekanisme keamanan. JWT akan memberikan token yang valid kepada aplikasi yang meminta data dari API, sehingga hanya aplikasi yang memiliki token yang dapat mengakses API dan mendapatkan data karyawan dari EMS. Dengan implementasi solusi ini, PT INKA dapat memastikan keamanan data karyawan yang tersimpan dalam EMS, sambil memungkinkan akses yang terkontrol ke data tersebut melalui API oleh aplikasi lain dalam INKA Group

Kata kunci—sinkronisasi basis data, REST API Laravel, *Learning Management System*, *Extreme programming*

I. PENDAHULUAN

PT INKA adalah perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pembuatan kereta api. PT INKA memiliki lingkup produksi yang mencakup seluruh bagian kereta mulai dari pembuatan bogie (roda kereta api) hingga pembuatan badan kereta. Selain itu, PT INKA juga memiliki beberapa anak perusahaan yang bertujuan untuk mendukung proses bisnis PT INKA secara menyeluruh.

Sejalan dengan visi perusahaan, yaitu "menjadi perusahaan manufaktur dan bisnis terkait yang memberikan solusi terpadu untuk sistem transportasi darat yang berkelanjutan," PT INKA telah mengembangkan aplikasi *Learning Management System* (LMS) bernama "iKnows." Aplikasi ini dirancang untuk mengembangkan kualitas SDM (Sumber Daya Manusia) karyawan. Dengan adanya aplikasi iKnows, PT INKA dapat meningkatkan kompetensi dan pengetahuan karyawan dalam rangka mewujudkan visi perusahaan. Aplikasi ini memberikan fasilitas pembelajaran yang terintegrasi, termasuk pengelolaan kursus, materi pembelajaran, dan pelacakan kemajuan individu karyawan. Melalui iKnows, PT INKA dapat memastikan pengembangan kualitas SDM yang berkelanjutan, yang akan mendukung pencapaian tujuan perusahaan secara menyeluruh.

Pada saat ini, pembuatan aplikasi iKnows belum selesai dan belum memiliki data karyawan serta struktur organisasi yang sesuai. Data karyawan merupakan komponen penting karena akan digunakan sebagai data pengguna yang akan menggunakan aplikasi iKnows. Data pengguna ini memiliki beberapa tingkatan, antara lain staf, *manager*, *senior manager*, *supervisor*, *staf human capital*, dan *general manager*. Setiap tingkatan tersebut akan memiliki tugas dan fitur aplikasi yang berbeda sesuai dengan tingkat jabatannya. Dengan memiliki data karyawan dan struktur organisasi yang akurat, aplikasi iKnows dapat memberikan pengalaman pengguna yang sesuai dengan tingkatan dan tanggung jawab masing-masing pengguna. Hal ini akan memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menggunakan fitur-fitur aplikasi iKnows yang relevan dengan peran dan tanggung jawab mereka dalam organisasi.

Data karyawan akan didapatkan dari basis data pada *Employee Management System* yang ada di PT INKA dengan cara sinkronisasi. Sinkronisasi yang dilakukan oleh aplikasi lain yang ada di lingkungan sistem PT INKA masih terkoneksi secara langsung ke basis data utama yaitu EMS. Hal tersebut menyebabkan data karyawan yang ada di basis data EMS dapat diubah melalui aplikasi selain aplikasi EMS sehingga jika terjadi *data error* pada aplikasi tersebut dapat berdampak ke basis data utama. Karena EMS merupakan sumber data karyawan perusahaan yang paling utama, maka kesalahan data dapat berdampak pada semua aplikasi yang basis datanya memerlukan data karyawan yang ada di EMS.

Oleh karena itu diperlukan sebuah metode lain untuk melakukan sinkronisasi secara *one-way* sehingga perubahan

data karyawan hanya dapat dilakukan di aplikasi EMS. Untuk memenuhi hal tersebut, API menjadi solusi yang tepat karena untuk kedepannya tidak hanya aplikasi iKnows yang akan memerlukan data karyawan yang berasal dari basis data EMS. API yang dibuat adalah REST API agar sinkronisasi data cepat dan API harus bersifat *one-way*. Dengan membuat sebuah REST API yang bersifat *one-way* pada aplikasi EMS, maka sinkronisasi data dari aplikasi EMS ke aplikasi iKnows tidak perlu mengakses basis data EMS secara langsung. Untuk metode yang digunakan dalam proses sinkronisasi basis data adalah *extreme programming* karena jumlah programmer yang mengerjakan sangat sedikit.

Framework yang digunakan adalah Laravel karena aplikasi EMS dan iKnows menggunakan framework tersebut. Untuk pengujian dan pembuatan dokumentasi API menggunakan Postman. Makalah ini terdiri dari 5 bagian utama yang terdiri dari beberapa bagian berikut:

- Pendahuluan yang menjelaskan latar belakang sinkronisasi basis data seperti permasalahan yang perlu diselesaikan dan solusi yang akan dipilih.
- Landasan Teori yang berisi teori yang digunakan dalam pelaksanaan sinkronisasi basis data.
- Metodologi yang memaparkan metode dalam pengerjaan sinkronisasi basis data.
- Hasil dan pembahasan yang menunjukkan hasil dari pengerjaan sinkronisasi basis data.
- Kesimpulan yang merupakan inti dari seluruh rangkaian pengerjaan sinkronisasi basis data

II. LANDASAN TEORI

A. Learning Management System (iKnows)

Learning Management System (LMS), atau yang biasa disebut sebagai Sistem Manajemen Pembelajaran, adalah sebuah sistem yang membantu dalam pelaksanaan proses pembelajaran secara daring. LMS memiliki beberapa ciri khas, antara lain:

1. Self-services: LMS memungkinkan pengguna untuk melayani diri sendiri dalam proses pembelajaran. Pengguna dapat mengakses dan mengelola materi pembelajaran, mengikuti kursus, dan mengatur jadwal pembelajaran sesuai dengan kebutuhan masing-masing
2. Akses cepat terhadap materi: LMS memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengumpulkan atau mencari materi pembelajaran, baik dalam bentuk teks maupun visual. Pengguna dapat dengan mudah mengakses modul pembelajaran, video, presentasi, dan sumber daya lainnya yang relevan dengan kursus yang diambil.
3. Pelatihan online: LMS menyediakan platform untuk pelatihan online berdasarkan materi pembelajaran yang telah dipelajari. Pengguna dapat mengikuti kursus, mengikuti ujian atau evaluasi, dan mengikuti pelatihan secara interaktif melalui

platform LMS.

4. Penilaian: LMS juga memfasilitasi proses penilaian dalam pembelajaran daring. Pengguna dapat mengikuti ujian, tugas, atau kegiatan penilaian lainnya secara online. Hasil penilaian dapat diakses dan dianalisis oleh pengajar atau instruktur melalui LMS.

Dengan adanya LMS, proses pembelajaran daring dapat lebih terstruktur, efisien, dan mudah diakses oleh pengguna. LMS membantu dalam mengorganisasi materi pembelajaran, menyediakan pengalaman belajar interaktif, dan memungkinkan evaluasi dan penilaian yang efektif [1].

Meskipun aplikasi iKnows sudah memiliki semua ciri yang disebutkan sebelumnya, namun masih terdapat beberapa *bug* dan fitur yang tidak sesuai dengan blueprint yang telah dibuat. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan yang sesuai dengan blueprint dan juga menambahkan data karyawan yang diambil dari basis data EMS PT INKA. Perbaikan ini penting untuk memastikan bahwa aplikasi iKnows berfungsi dengan baik dan memberikan pengalaman pembelajaran yang optimal bagi penggunanya. Selain itu, penambahan data karyawan akan memperkuat integritas aplikasi dengan menyediakan informasi yang akurat dan up-to-date. Dengan melakukan perbaikan yang diperlukan, aplikasi iKnows akan dapat memberikan manfaat yang lebih besar dalam pengembangan kualitas SDM karyawan PT INKA, sejalan dengan visi perusahaan untuk menjadi perusahaan manufaktur terkemuka yang berfokus pada transportasi darat yang berkelanjutan..

Adapun sebuah penelitian lain terkait dengan pemanfaatan LMS di lingkungan perusahaan seperti makalah [4]. Makalah tersebut membahas tentang pengembangan LMS untuk pelatihan karyawan di sebuah perusahaan. Namun pada kenyataannya atasan akan kewalahan dengan pekerjaannya, karena selain bekerja, ia harus membuat materi, membuat soal, menilai jawaban bawahan, mempelajari materi yang diberikan, serta mengerjakan asesmen. Hal itu dilakukan setiap bulan karena nilai yang ada di sistem LMS akan masuk di slip gaji yang diberikan per bulan. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah penilaian otomatis sehingga ketika selesai mengerjakan asesmen, pegawai langsung dapat melihat nilainya.

B. Sinkronisasi Basis Data

Sebuah makalah[2] telah mengkaji sinkronisasi database pada aplikasi presensi yang menggunakan metode multi-database dengan SQLite yang menembak langsung database master data. namun terdapat beberapa kekurangan dari metode tersebut. salah satunya adalah sinkronisasi data tidak berjalan secara otomatis dan masih harus menekan tombol 'Sinkronisasi' untuk melakukan sinkronisasi basis data.

Metode sinkronisasi yang akan dipakai adalah sinkronisasi basis data secara *one-way* yang artinya aplikasi lain hanya dapat melakukan pengambilan data dan tidak dapat melakukan perubahan data yang ada di basis data utama. Metode *one-way* sangat berguna untuk menjaga konsistensi data karena konsepnya yang menyalin data dari *main database* ke dalam *slave node*[3].

mendapatkan *bearer token* serta GET untuk mendapatkan data karyawan yang berasal dari basis data EMS. Desain awal yang dibuat hanyalah menggunakan metode GET untuk mendapatkan API. Namun, setelah mendapatkan revisi, desain akhir dari API tersebut adalah pengguna harus memasukkan id dan password super admin untuk *login* melalui alamat API *login* untuk mendapatkan *bearer token*. setelah itu memasukkan *bearer token* tersebut pada header API yang akan diambil datanya. Token hanya akan berlaku selama 1 jam.

Kemudian ada juga penambahan proses pengolahan data yang dilakukan pada sisi aplikasi iKnows. Proses ini dilakukan setelah permintaan data karyawan dari API EMS berhasil didapatkan. Proses pengolahan data ini akan ditambahkan dan didesain sesuai dengan karakteristik masing - masing tabel data yang ada di basis data EMS.

C. Eksekusi

Penulis mulai menjalankan tahap eksekusi dengan memulai proses *coding*. API dikembangkan sesuai dengan desain arsitektur yang telah direncanakan sebelumnya. Selama proses ini, dilakukan beberapa kali pengulangan tahap karena terdapat revisi dan perbaikan yang dilakukan pada kode dan desain API selama pengerjaannya. Salah satu perbaikan yang dilakukan adalah penambahan fitur autentikasi menggunakan Json Web Token (JWT). Fitur ini memungkinkan pembuatan token baru saat *login* melalui API menggunakan akun admin.

Selain perbaikan pada kode API resource yang ada di aplikasi EMS, penulis juga membuat kode untuk memproses data yang diambil dari EMS ke iKnows. Proses ini dilakukan menggunakan *seeder*, yang nantinya akan dijadwalkan untuk melakukan sinkronisasi secara otomatis menggunakan kernel.

Dengan melakukan tahap ini, penulis berusaha untuk meningkatkan fungsionalitas dan keandalan API serta memastikan bahwa data dari EMS dapat disinkronisasi dengan iKnows secara efisien.

D. Pengujian

Pada tahap ini, terdapat dua tahap pengujian yang dilakukan. Pertama, pengujian menggunakan Postman untuk memastikan apakah API sudah dapat digunakan dengan baik. Selama pengujian ini, dilakukan serangkaian permintaan dan pemeriksaan untuk memverifikasi fungsionalitas API.

Tahap kedua adalah pengujian pengambilan API secara langsung menggunakan aplikasi iKnows. Karena terdapat perbedaan struktur basis data antara EMS dan iKnows, data yang diambil dari EMS diproses melalui *seeder* untuk memungkinkan input data ke basis data iKnows dengan benar. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diambil dari EMS telah terintegrasi dengan baik ke dalam iKnows.

Dengan melakukan kedua tahap pengujian ini, diharapkan dapat memastikan bahwa API berfungsi dengan baik dan data dari EMS dapat disinkronisasi dengan iKnows secara akurat. Hal ini penting untuk memastikan bahwa

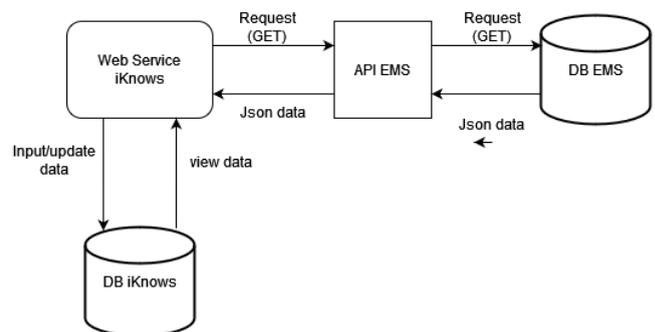
pengguna iKnows dapat mengakses data karyawan dan struktur organisasi yang tepat serta dapat memanfaatkan fitur-fitur aplikasi dengan baik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dijelaskan mengenai hasil yang telah dicapai dalam tahapan-tahapan sebelumnya. Dalam pembuatan API ini, digunakan framework Laravel dengan penerapan metode *xp programming*.

A. Diagram Arsitektur API

Pada tahap desain, dihasilkan beberapa rancangan desain termasuk desain arsitektur API yang akan dibuat. Proses pengajuan dan pengiriman data melalui API dapat dilihat pada gambar berikut.

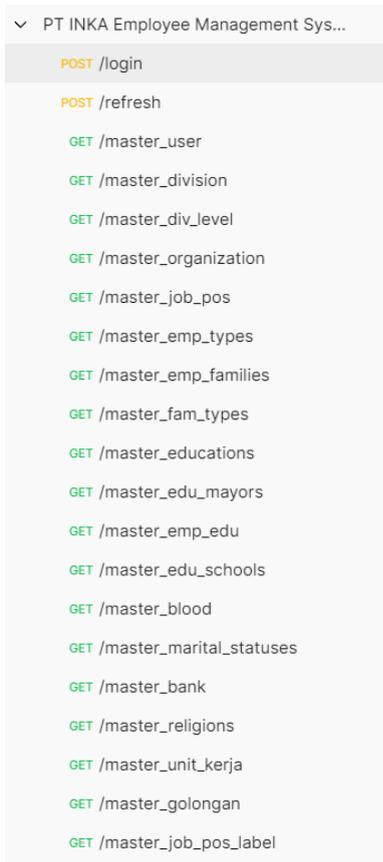


Gambar 2. Diagram Arsitektur API

Rancangan tersebut dimulai dari *web service* iKnows yang melakukan permintaan data karyawan yang ada di basis data EMS melalui API EMS dengan mengirimkan permintaan ke *endpoint* EMS. Jika permintaan data tersebut berhasil, basis data EMS akan mengirimkan data karyawan melalui API dengan format data JSON. Selanjutnya, data yang diperoleh akan diproses terlebih dahulu sehingga dapat dimasukkan ke dalam basis data iKnows..

B. API endpoint

Tahap eksekusi menghasilkan beberapa *endpoint* API yang berfungsi untuk mengambil data yang akan disinkronisasi. Total terdapat 2 API dengan metode POST, yaitu API *login* dan *refresh*, serta 19 API dengan metode GET. API dengan metode GET mencakup semua tabel yang memiliki relasi dengan data karyawan PT INKA.



Gambar 3. API Endpoint

Semua API Endpoint di atas memerlukan *bearer token* untuk dapat melakukan pengajuan data. *Bearer token* didapatkan melalui *login* dengan memasukkan id dan *password* super admin pada *endpoint login*. Kemudian dilakukan pengujian untuk memastikan API dapat diakses seperti pada tabel berikut.

TABLE 1. Endpoint API

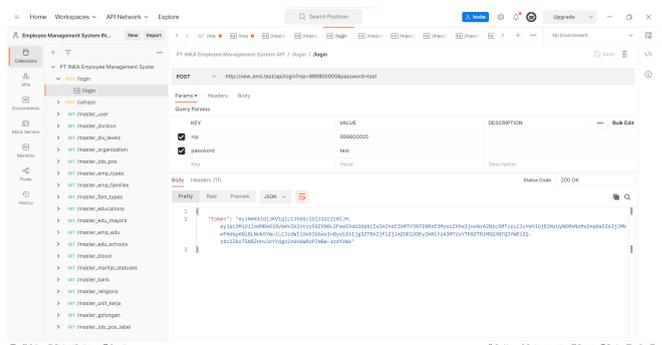
Method	Endpoint	Status	Keterangan
POST	/login	berhasil	generate token
POST	/refresh	berhasil	membuat token baru
GET	/master_user	berhasil	Mengambil data user
GET	/master_division	berhasil	Mengambil data divisi
GET	/master_div_level	berhasil	Mengambil data divisi level
GET	/master_organization	berhasil	Mengambil data jenis perusahaan
GET	/master_jop_pos	berhasil	Mengambil data jabatan
GET	/master_emp_types	berhasil	Mengambil data tipe pegawai
GET	/master_emp_families	berhasil	Mengambil data keluarga pegawai
GET	/master_fam_types	berhasil	Mengambil data tipe keluarga

Method	Endpoint	Status	Keterangan
GET	/master_educations	berhasil	Mengambil data pendidikan
GET	/master_edu_mayors	berhasil	Mengambil data nama institusi pendidikan sarjana ke atas
GET	/master_emp_edu	berhasil	Mengambil data tingkat pendidikan
GET	/master_edu_schools	berhasil	Mengambil data nama institusi pendidikan
GET	/master_blood	berhasil	Mengambil data golongan darah
GET	/master_maital_statuses	berhasil	Mengambil data status marital
GET	/master_bank	berhasil	Mengambil data bank karyawan
GET	/master_religions	berhasil	Mengambil data agama
GET	/master_unit_kerja	berhasil	Mengambil data unit kerja
GET	/master_golongan	berhasil	Mengambil data golongan jabatan
GET	/master_job_pos_label	berhasil	Mengambil data label jabatan

Berikut adalah tabel hasil pengujian *API endpoint* secara keseluruhan. Pada tabel tersebut terdapat fungsi dari masing-masing *API endpoint* serta status keberhasilan dalam melakukan permintaan data pada setiap *API endpoint*.

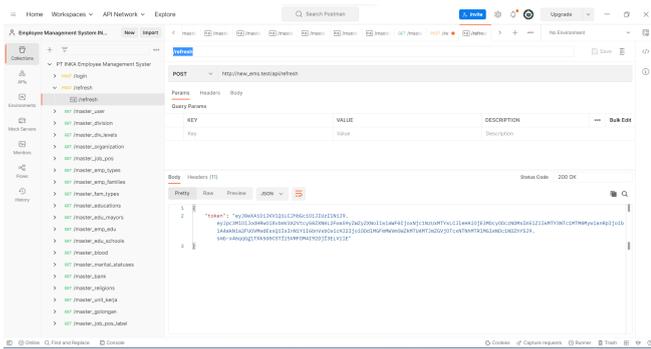
C. Pengujian Postman

Berikut adalah contoh pengujian yang dilakukan melalui postman untuk mengetahui API mana saja yang telah bisa mengirimkan data setelah dilakukan permintaan data melalui *API endpoint* masing-masing.



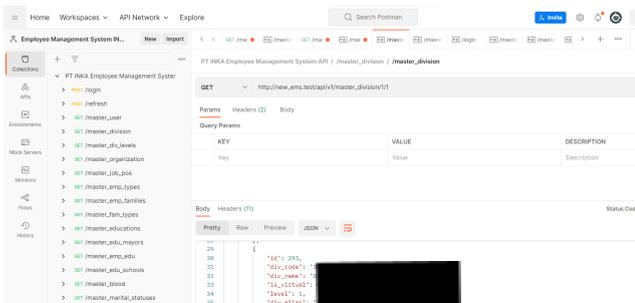
Gambar 4. Pengujian metode login dengan postman

Pengujian API untuk metode *login* berhasil dijalankan sehingga menghasilkan sebuah token yang akan berfungsi untuk autentikasi dengan *bearer token*.



Gambar 5. Pengujian metode refresh dengan postman

Fungsi dari metode refresh adalah untuk menghapus token lama dan menggantinya dengan yang baru sehingga token lama menjadi tidak berfungsi. Hal ini diperlukan untuk menjaga keamanan token dengan melakukan pembaharuan pada token tersebut.

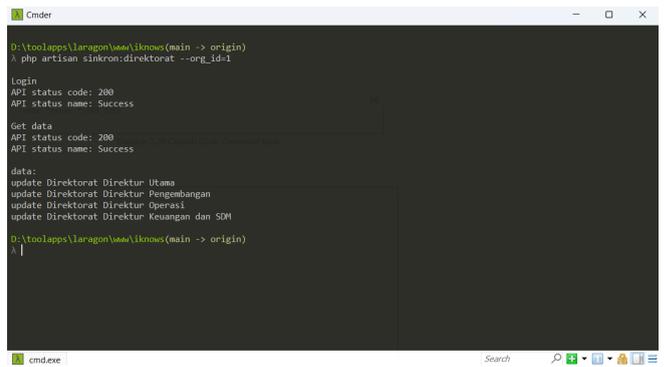


Gambar 6. Pengujian metode GET data dengan postman

Pada tahap ini berhasil untuk mendapatkan data karyawan yang sesuai dengan tabel data pada *API endpoint*. Data-data inilah yang nantinya akan diambil dan dimasukkan ke dalam basis data iKnows sebagai data user dan relasi data tabel pengguna.

D. Pengujian Seeder

Setelah tahap pengujian melalui Postman berhasil, dilanjutkan dengan pengujian menggunakan aplikasi iKnows. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui data mana sajakah yang berhasil sinkron. Untuk mengambil data dari API tersebut memerlukan *library guzzle*. Kemudian menambahkan metode *login* terlebih dahulu pada bagian *seeder* untuk mendapatkan *bearer token*. Setelah mendapatkan *bearer token*, header dari API perlu diisi dengan *bearer token* yang didapat agar *seeder* dapat berjalan dengan baik ketika melakukan sinkronisasi basis data. Berikut adalah contoh pengujian yang dilakukan melalui *seeder* pada aplikasi iKnows menggunakan perkakas Cmdr.

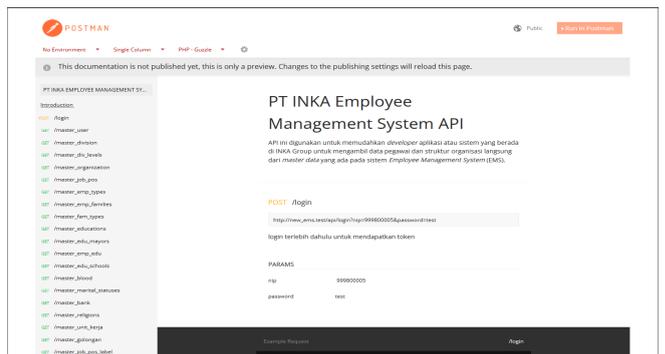


Gambar 7. Pengujian metode login dengan postman

Tahap memasukkan data melalui *seeder* memiliki 3 proses yang berjalan, yang pertama berhasil melakukan *login* melalui API, kemudian berhasil melakukan pengajuan data melalui API, dan yang terakhir berhasil memasukkan data ke basis data iKnows. *Seeder* tersebut juga bisa berjalan secara otomatis setelah dijadwalkan untuk melakukan sinkronisasi data pada jam-jam tertentu.

E. Dokumentasi API

Untuk memberikan informasi terkait dengan cara penggunaan API dibuat sebuah dokumentasi API menggunakan POSTMAN. Dokumentasi tidak dipublikasi untuk privasi data dan dibuat dalam format PDF.



Gambar 8. Dokumentasi API menggunakan Postman

Karena proyek ini merupakan proyek pertama dalam pembangunan API pada sistem informasi yang ada di PT INKA, dokumentasi API masih menggunakan Postman dan di *export* menjadi file PDF.

V. KESIMPULAN

Tujuan dari pengerjaan proyek ini adalah membangun sebuah API untuk aplikasi EMS guna menghindari penghubungan langsung aplikasi ke basis data EMS saat melakukan sinkronisasi data karyawan. Metode *xp programming* yang fleksibel dipilih untuk mengakomodasi keadaan aplikasi iKnows yang masih dalam tahap pengembangan. API ini didesain menggunakan arsitektur REST dan menggunakan *bearer token* JWT, sehingga dapat berjalan lancar saat diakses oleh beberapa aplikasi.

Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan ke depan adalah mengubah metode sinkronisasi basis data menjadi *real-time*. Dengan demikian, jika terjadi perubahan data di basis data utama, basis data turunannya dapat langsung menerima perubahan data baru secara *real-time*.

Hal ini akan meningkatkan kecepatan dan ketepatan sinkronisasi antar basis data. Selain itu, adapun hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut terkait dengan fasilitas pertukaran API. Contoh perkakas yang dapat membantu hal tersebut adalah menggunakan *swagger.io* untuk melakukan publikasi API secara tertutup di lingkungan perusahaan agar pengembangan API kedepannya dapat lebih efisien dan pertukaran data menjadi lebih cepat.

REFERENCES

- [1] F. Yuni, "Analisa Pemanfaatan Learning Management System (LMS) Sebagai Media Pembelajaran Online Selama Pandemi COVID-19," *Journal of Information System, Informatics and Computing*, vol. 4, no. 2, pp. 1-7, Desember 2020.
- [2] D. K. Pamuji, M. Yunus, D. W. Widarti, "Implementasi Sinkronisasi Database Berbasis RESTful Web Services pada Aplikasi Presensi," *Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 1-8, 2020.
- [3] R. Gudakesa, I. M. Sukarsa dan I. G. M. A. Sasmita, "TWO-WAYS DATABASE SYNCHRONIZATION IN," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 65, no. 3, pp. 854-859, 2014.
- [4] D. D. Putri, "Pengembangan Learning Management System Menggunakan Framework Codeigniter dan Angularjs Di PT. XYZ," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 14, no. 1, pp 1-11, 2018.
- [5] S. U. Meshram, "Evolution of Modern Web Services-REST API with its Architecture and Design", *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, vol. 4, Issue 7, July 2021.
- [6] R. Maurya, K. A. Nambiar, P. Babbe, J. P. Kalokhe, Y. S. Ingle, N. F. Shaikh", "Application of Restful APIs in IOT: A Review," *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, vol. 9, issue 2, February 2021.
- [7] A. Tisnadoli, "Implementasi Extreme Programming (XP) Agile Software Development pada Pengembangan Sistem Informasi KELUARGAKU", *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 6, no. 2, pp. , Juni 2021.
- [8] A. Shrivastava dkk, "A Systematic Review on Extreme Programming", *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, doi:10.1088/1742-6596/1969/1/012046.
- [9] L. V. Janoky dkk, "An analysis on the revoking mechanisms for JSON Web Tokens", *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2018, <https://doi.org/10.1177/1550147718801535>.