

## BAB IV

### PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada pengembangan arsitektur back-end platform Sinari Desa, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Arsitektur back-end platform Sinari Desa berhasil diimplementasikan menggunakan pendekatan Incremental Development, sehingga pengembangan sistem dapat dilakukan secara bertahap, terstruktur, dan mudah dikembangkan sesuai kebutuhan yang berkembang.
2. Sistem back-end yang dibangun menggunakan Node.js, Express.js, PostgreSQL, dan Prisma ORM mampu menyediakan layanan REST API yang stabil, terintegrasi, dan terdokumentasi dengan baik untuk mendukung fitur-fitur utama platform Sinari Desa.
3. Implementasi mekanisme keamanan seperti JSON Web Token (JWT) untuk autentikasi, Bcrypt untuk enkripsi kata sandi, serta verifikasi sertifikat berbasis hash unik berhasil meningkatkan keamanan dan keandalan sistem dalam mengelola data pengguna.
4. Fitur-fitur utama yang dikembangkan, meliputi autentikasi pengguna, manajemen user, kursus dan event, sertifikat digital, chatbot AI, manajemen tim, serta dashboard backend, telah berhasil diimplementasikan dan diuji sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.
5. Hasil pengujian menunjukkan bahwa API yang dikembangkan memiliki performa yang baik dengan tingkat keberhasilan permintaan yang tinggi dan waktu respons yang relatif cepat, sehingga layak digunakan sebagai fondasi pengembangan platform pendidikan digital Sinari Desa.

## 4.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan sistem selanjutnya, antara lain:

1. Pengembangan sistem dapat dilanjutkan ke tahap deployment skala produksi dengan memanfaatkan infrastruktur cloud agar sistem lebih andal, skalabel, dan siap digunakan oleh pengguna dalam jumlah besar.
2. Integrasi fitur caching seperti Redis disarankan untuk meningkatkan performa sistem dan mengurangi beban akses langsung ke basis data, terutama pada endpoint yang sering diakses.
3. Fitur chatbot AI yang saat ini masih bersifat prototype dapat dikembangkan lebih lanjut dengan optimasi performa, peningkatan akurasi respons, serta dukungan konteks percakapan yang lebih kompleks.
4. Pengujian sistem dapat diperluas dengan mencakup pengujian keamanan lanjutan (security testing) dan pengujian beban (stress testing) untuk memastikan sistem tetap stabil dalam kondisi ekstrem.
5. Pengembangan selanjutnya juga dapat mencakup integrasi penuh dengan aplikasi front-end serta penambahan fitur monitoring dan logging untuk memudahkan pemeliharaan dan analisis sistem secara berkelanjutan.