

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI BOREScope INSPECTION REPORT PADA ENGINE MAINTENANCE PT GMF AEROASIA, TBK

Rima Rizqi Wijayanti¹, Wada Kaligula Budiargo², Abdurrasyid³

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jalan Perintis Kemerdekaan 1/33 Cikokol Kota Tangerang

³Program Studi Informatika, Fakultas Telematika Energi, Institut Teknologi PLN
Jalan Lingkar Luar Barat, Cengkareng, Jakarta Barat

Email : rimarizqi@ft-umt.ac.id¹, kaligulawada@gmail.com², arasyid@itpln.ac.id³

Abstract

Along with the improvement of the system that is running, namely by changing the system that was manual to be automated or computerized, it turns out that the performance of the system that supports user activities quickly is needed. PT GMF AeroAsia, Tbk uses the RCM (Reliability Centered Maintenance) maintenance method to maintain engine health regularly, one of which uses a borescope tool. But the reporting of borescope results is still not maximized by doing a manual recording system on every data into Microsoft Word. As a result, data input takes so long that reporting is too late. Borescope is a device that works like a telescope, microscope or camera. This allows people to explore areas that are too small, too far away or out of reach. It has a lens at the top attached to the insertion tube which can be rigid or flexible. With the existence of information technology, it will help users in completing their work. The processing of data on engine maintenance is still manual, making it difficult for employees to process data and slow down in making reports and sometimes reporting results are still not in accordance with the provisions set by AMM (Aircraft Maintenance Manual) and ESM (Engine Shop Manual).

Article history

Received May 10, 2020

Revised May 13, 2019

Accepted May 28, 2019

Available online May 31, 2020

Keywords

Inspection Report
Boroscope
maintenance.

Abstrak

Seiring dengan perbaikan sistem yang berjalan yaitu dengan merubah sistem yang tadinya manual menjadi otomatis atau terkomputerisasi, ternyata dibutuhkan kinerja sistem yang mendukung aktifitas user secara cepat. PT GMF AeroAsia, Tbk menggunakan metode perawatan RCM (Reliability Centered Maintenance) untuk menjaga kesehatan engine secara berkala yang salah satunya menggunakan alat borescope. Tetapi pelaporan hasil borescope masih belum maksimal dengan dilakukannya sistem pencatatan secara manual pada setiap data kedalam microsoft word. Akibatnya input data menjadi lama sehingga pelaporan menjadi terlambat. Borescope adalah alat yang bekerja seperti teleskop, mikroskop atau kamera. Hal ini memungkinkan orang untuk menjelajahi daerah yang terlalu kecil, terlalu jauh atau di luar jangkauan. Ini memiliki lensa di bagian atas yang melekat pada tabung penyisipan yang dapat menjadi kaku atau fleksibel. Dengan adanya teknologi informasi, maka akan membantu penggunaanya dalam menyelesaikan pekerjaannya. Proses pengolahan data pada engine maintenance masih bersifat manual sehingga menyulitkan karyawan dalam mengolah data dan memperlambat dalam membuat laporan dan terkadang hasil pelaporan masih tidak sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan oleh AMM (Aircraft Maintenance Manual) dan ESM (Engine Shop Manual).

Riwayat

Diterima 10 Mei 2020

Revisi 13 Mei 2020

Disetujui 28 Mei 2020

Terbit 31 Mei 2020

Kata Kunci

Laporan Inspeksi
Boroscope
Perbaikan

PENDAHULUAN

Telah diketahui bahwa sistem informasi memegang peranan penting dalam instansi pendidikan dalam menyediakan informasi yang berguna bagi kepentingan operasional maupun manajemen. Kemajuan teknologi informasi dan komputer mendorong munculnya berbagai inovasi baru dalam penyajian informasi untuk memenuhi kebutuhan informasi sebagai alat bantu manusia komputer juga mempunyai kelebihan diantaranya kecepatan, keakuratan, hingga efisiensi pengolahan data dibandingkan dengan sistem manual.

PT GMF AeroAsia, Tbk menggunakan metode perawatan RCM (*Reliability Centered Maintenance*) untuk menjaga kesehatan *engine* secara berkala yang salah satunya menggunakan alat *borescope*. Tetapi pelaporan hasil bore scope masih belum maksimal dengan dilakukannya sistem pencatatan secara manual pada setiap data kedalam *microsoft word*. Akibatnya input data menjadi lama sehingga pelaporan menjadi terlambat.

Terkait hal tersebut, akhirnya penulis memutuskan untuk melakukan penelitian pada *Engine Maintenance* PT GMF AeroAsia, Tbk . Beralamat di Soekarno Hatta International Airport Cengkareng-Indonesia, kota Tangerang, Banten, Indonesia

Borescope adalah alat yang bekerja seperti teleskop, mikroskop atau kamera. Hal ini memungkinkan orang untuk menjelajahi daerah yang terlalu kecil, terlalu jauh atau di luar jangkauan. Yang biasanya digunakan untuk inspeksi visual pada bagian yang ada pada pesawat, dan yang paling sering ditemukan adalah adanya goresan pada perangkat-perangkat yang ada pada pesawat (Thaker, Kim, Sedarat, Watson, & Muthusamy, 2018).

Ketika tabung penyisipan borescope ini diarahkan melalui sebuah lubang, dibutuhkan lensa dan sumber cahaya untuk apa yang perlu

diperiksa. Di ujung tabung ada dua lensa, sumber cahaya, nozel dan bukaan lainnya.

Dengan adanya teknologi informasi, maka akan membantu penggunaannya dalam menyelesaikan pekerjaannya. Proses pengolahan data pada *engine maintenance* masih bersifat manual sehingga menyulitkan karyawan bagian *engine maintenance* dalam mengolah data hasil pemeriksaan seperti pengidentifikasian kerusakan bagian pesawat dan memperlambat dalam membuat laporan dan terkadang hasil pelaporan masih tidak sesuai dengan ketentuan yang sudah ditetapkan oleh AMM (*Aircraft Maintenance Manual*) dan ESM (*Engine Shop Manual*).

Sistem informasi pengarsipan data dan aset, merupakan salah satu yang direkomendasikan dalam untuk dikembangkan dalam Lembaga antariksa dan penerbangan. (Setyawan & Sitokdana, 2019), namun tentu dibutuhkan perencanaan yang matang yang terkait dengan apa yang akan diteliti, dikembangkan, diproduksi, berapa anggaran yang dibutuhkan, bagaimana proses penganggarannya, siapa pengguna, bagaimana proses pendistribusian produk atau jasa, dan bagaimana pengendalian dan pengawasannya menjadi penting untuk pengembangan Teknologi Informasi kedirgantaraan di Indonesia (Rubiyanti & Sudjatmiko, 2012).

Dengan latar belakang tersebut penulis ingin membuat suatu sistem informasi borescope inspection report berbasis web. Sehingga dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mempermudah operator borescope dalam membuat laporan kerusakan pesawat.

TINJAUAN PUSTAKA

Sebuah borescope adalah perangkat optik yang terdiri dari tabung kaku atau fleksibel dengan lensa mata atau layar video di satu ujung dan kamera miniatur atau sistem lensa di ujung yang lain. Kedua komponen terhubung bersama oleh kabel serat optik yang membawa sinyal video dan berfungsi untuk menerangi komponen mesin di bawah pemeriksaan

(Rupasinghe, Kurz, Washburn, & Gramopadhye, 2011).

Sebuah borescope umumnya dicirikan sebagai tabung penyisipan lentur yang memanjang dengan kepala penglihat ujung distal atau maju, dan rumah kontrol di ujung proxi malanya untuk mengendalikan atau mengarahkan ujung depan.

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan laporan - laporan yang diperlukan oleh pihak luar tertentu. (Destriana, R, dan Taufiq, R, 2020).

Sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu. (Permana, 2016).

Inspeksi merupakan kegiatan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi pontesial hazard terhadap objek kerja yang berisiko tinggi yang hasilnya sebagai dasar pencegahan dan pengendalian risiko. Objek-objek khusus yang dimaksud mencakup mesin dan komponennya, peralatan kerja, B3, serta lokasi tempat kerja tertentu yang membahayakan keselamatan dan kesehatan kerja termasuk peledakan, kebakaran, dan pencemaran lingkungan (Tarwaka, PGDip.Sc., 2014).

Besar kemungkinan kesalahan terjadi dalam melakukan inspeksi pada borescope, Teknik utama yang bisa digunakan dalam melakukan pengecekan borescope adalah Analisa Hirarki Pekerjaan, yang terdiri dari 7 pekerjaan utama,

- Lakukan inspeksi
- Akses tugas inspeksi
- Lakukan putaran mesin
- Cari indikasi
- Keputusan tentang indikasi
- Menanggapi inspeksi
- Kembalikan borescope ke penyimpanan. (Drury & Watson, 2001)

Henry C.Balance (2019) menyajikan analisis hasil dari diagnostik optik dalam gas pembakaran tekanan tinggi oksigen (GOX) dan bahan bakar minyak tanah cair RP-2 melalui injector jet-swirl coflow. Tujuan percobaan adalah untuk mengukur stabilisasi api dan posisi di bawah kondisi tekanan tinggi. Data diperoleh pada tekanan dari 2 hingga 16,5 MPa dan rasio campuran dari 2,9 hingga 20. Kamera berkecepatan tinggi menangkap kemiluminesensi samping dan gambar inframerah nyala. Hasil menunjukkan bahwa sudut penyebaran api dari injektor berkisar dari sekitar 3 hingga 6 derajat, bervariasi dengan tekanan dan laju aliran massa propelan. Borescope novel digunakan untuk gambar nyala dari hulu dari pos GOX, memungkinkan visualisasi nyala dekat lokasi stabilisasi. Nyala api karakteristik stabilisasi berubah secara signifikan dengan kecepatan aliran bahan bakar (yang sebanding dengan tekanan). Rendah tekanan dan kecepatan aliran bahan bakar, nyala api tampaknya idistribusikan secara azimuth dengan cara yang hampir asimetris. Pada kecepatan yang lebih tinggi, spiral spiral luminositas berkembang di dekat pos GOX. Selain itu, tampilan samping mengungkapkan Garis-garis terkonsentrasi dari, mungkin, bahan bakar memasuki ruang bakar. Hasil ini menunjukkan bahwa perhitungan harus menyelesaikan lubang injeksi bahan bakar individu, untuk menangkap stabilisasi api (Balance et al., 2019).

Sinar-X memungkinkan deteksi diskontinuitas dalam suatu bahan, yang tidak dapat dilihat oleh mata manusia, seperti retakan, inklusi atau benda asing. Retak, kehilangan integritas dan gejala diskontinuitas lainnya dapat ditemukan dengan metode ultrasonik, yang digunakan untuk memeriksa lasan. Pemeriksaan arus Eddy untuk frekuensi yang berbeda digunakan untuk menemukan ketidaksempurnaan permukaan dan bawah permukaan, ketebalan material, porositas, dll. Inklusi permukaan dan bawah permukaan dari bahan feromagnetik juga dapat ditemukan

dengan partikel magnetik. Retak permukaan semua bahan dapat ditemukan oleh penetran cair. Kerugian utama dari metode yang tercantum di atas adalah bahwa mereka memerlukan pembongkaran untuk diterapkan pada komponen tersembunyi. Ini meningkatkan beban kerja dan biaya, sementara secara praktis tidak mungkin untuk memeriksa ratusan atau ribuan komponen mesin secara berkala. Oleh karena itu, selain dari diagnostik canggih, inspeksi visual tetap menjadi dasar dari konfirmasi kondisi. Untuk meningkatkan kemampuan manusia dalam memeriksa bagian-bagian mesin internal, berbagai metode inspeksi boreskop digunakan. Ini memungkinkan inspeksi tanpa pembongkaran mesin atau pelepasan. Untuk melihat bagian dalam mesin, perlu melepas tidak lebih dari plug port akses, yang dapat dicapai ketika panel akses dilepas atau pintu dibuka. Karena desain fibrescopes yang rentan, terutama ujungnya, suhu elemen yang diperiksa harus di bawah sekitar 90°C . Diameter borescope yang digunakan untuk diagnostik mesin turbin gas biasanya antara 4 dan 7mm. Peralatan inspeksi borescope mahal. Biaya peralatan berkualitas tinggi di wilayah 25.000-60.000 euro, tergantung pada kemampuan peralatan dan fungsi tambahan, seperti mengambil gambar, merekam, fokus yang dapat disesuaikan, atau metode pengukuran. Biaya kabel cahaya fleksibel dapat mewakili 90% dari total biaya serat optik; Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan penghindaran dari overheating, overvoltage, bending, gesekan atau gaya yang berlebihan. Ini akan mengakibatkan putusannya serat, yang akan memengaruhi visibilitas karena adanya titik-titik hitam atau angulasi yang buruk(LASKOWSKI, 2017).

Pekerjaan yang dijelaskan di sini adalah bagian dari proyek yang lebih besar untuk menyelidiki pengapian di mesin tugas berat berbahan bakar gas alam dalam kondisi lean / encer. Karena tidak mungkin untuk meniru tekanan dan dimensi mesin ini menggunakan

mesin optik yang tersedia, diputuskan untuk memasang borescopes di mesin pengembangan logam. Mengingat terbatasnya akses optik, band IR dipilih untuk memaksimalkan sinyal. Tujuan dari pekerjaan ini adalah untuk mengembangkan diagnostik berbasis pada pencitraan borescopic IR berkecepatan tinggi dari kernel api awal yang tidak hanya berkorelasi dengan pengukuran berbasis tekanan tetapi juga memberikan informasi tentang pelepasan panas akhirnya setiap siklus dan variasi siklus-ke-siklus (CCV) sebelumnya dalam siklus daripada transduser tekanan bisa. CCV itu penting untuk mengerti, karena dapat menyebabkan kerusakan mesin dan variasi torsi keluaran mesin yang dihasilkan darinya memengaruhi drivability

Metodologi Penelitian



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

- Menentukan permasalahan
Permasalahan yang bisa didapatkan adalah sebagai berikut:
 - Dalam pelaporan hasil pemeriksaan mesin masih menggunakan metode manual seperti menulis di buku lalu di input ke microsoft word.

- Lambatnya dalam pembuatan laporan hasil pemeriksaan mesin menggunakan borescope.
- Masih banyak berkas file-file pelaporan hasil borescope yang mengalami kesalahan penginputan data karena sistem yang digunakan menyulitkan karyawan dalam menginput.

- Melakukan Studi literatur

Dalam melakukan studi literatur penulis melengkapi kekurangan-kekurangan data yang diperoleh dari studi lapangan. Pengumpulan data dengan cara mengambil dari sumber-sumber media cetak maupun elektronik yang dapat dijadikan acuan pembahasan masalah. Penulis membaca dan mempelajari jurnal-jurnal ilmiah yang dapat dilihat pada daftar pustaka.

- Penempatan Lokasi

Dalam melakukan penelitian ini penulis memilih PT. GMF AeroAsia sebagai tempat penelitian yang berlokasi di komp. Pergudangan bandara mas blok M 18-10 dengan berbagai pertimbangan dari penulis.

- Studi Pendahuluan

Pada langkah awal yakni menentukan masalah penelitian, peneliti mengadakan penjajakan mengenai kemungkinan berlanjut atau terhentinya peneliti untuk mengadakan penelitian ini. Serta mempertajam arah penelitian dan juga dapat mencari jalan lain yang belum dilalui orang lain yang telah meneliti hal yang sama.

- Penetapan Metode pengumpulan data

Dalam mengumpulkan data primer, penulis menggunakan beberapa metode, yaitu;

- Studi Literatur

Studi pustaka bertujuan untuk mendapatkan dasar-dasar pengetahuan dan informasi dalam tahap persiapan penelitian dalam membangun tugas akhir ini. Melalui studi kepustakaan diketahui metode yang lebih baik untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi yaitu dengan mempelajari jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan penyusunan skripsi.

- Metode Wawancara

Setelah melakukan tahapan awal penelitian yaitu studi pustaka, tahapan selanjutnya adalah wawancara. Wawancara merupakan tahapan pengumpulan data dengan cara berkomunikasi secara langsung dengan staff HRD yaitu Bapak Suprpto Munthe.

Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang berhubungan dengan penelitian yang penulis susun.

- Metode Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah metode pengumpulan data dari sumber-sumber referensi baik berupa jurnal, artikel dan sumber – sumber lain menunjang masalah yang dibahas.

- Analisa Data Selama Penelitian

Dalam analisa selama penelitian ini penulis mengambil data yang dijadikan sampel penelitian oleh penulis adalah data hasil laporan borescope pada PT. GMF AeroAsia.

- Analisa Data Setelah Validasi Dan Reabilitas

- Unified Model Language (UML)

Digunakan untuk menganalisis bagaimana sistem berjalan dan sistem yang akan dibangun.

- Pengujian Sistem

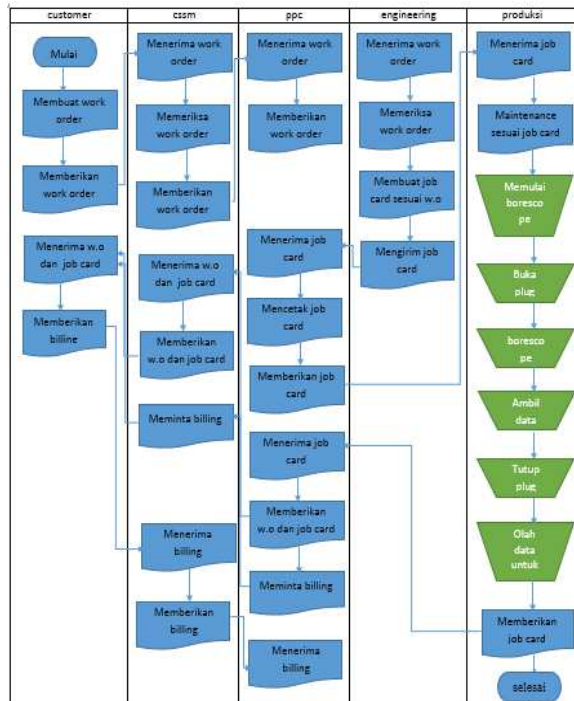
Pengujian sistem diperlukan untuk menguji seberapa jauh sebuah sistem dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Maka dilakukan suatu pengujian terhadap program tersebut, dan pengujian yang dilakukan dapat menggunakan dua cara yaitu dengan menggunakan metode black box dan white box.

- Hasil

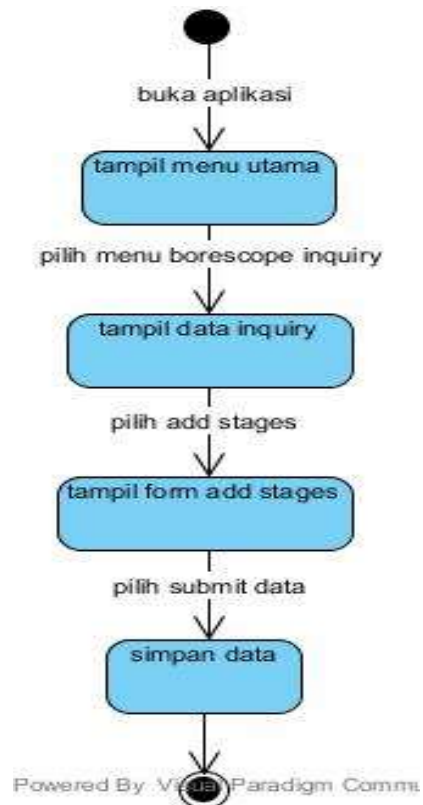
Hasil akhir dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah aplikasi sistem borescope inspection report pada PT. GMF AeroAsia berbasis web.

HASIL DAN PEMBAHASAN

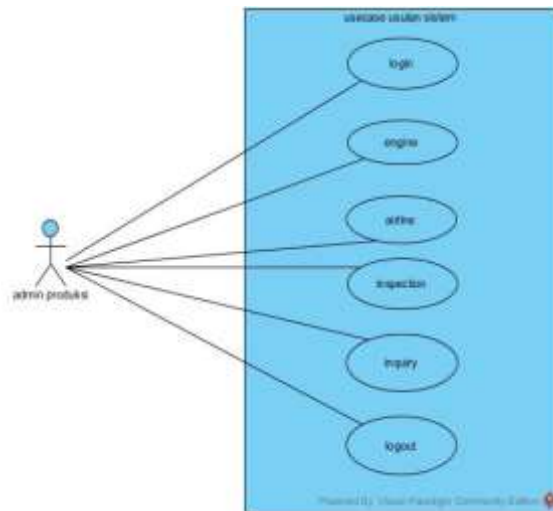
Pengolahan data borescope yang dilakukan di divisi engine maintenance pada PT GMF Aero Asia,Tbk Masih menggunakan sistem secara manual dimana pelaporan hasil pemeriksaan borescope masih menggunakan buku dan microsoft word. Sistem tersebut masih membutuhkan waktu yang lama sehingga pelaporan menjadi lambat dan tidak tepat waktu.



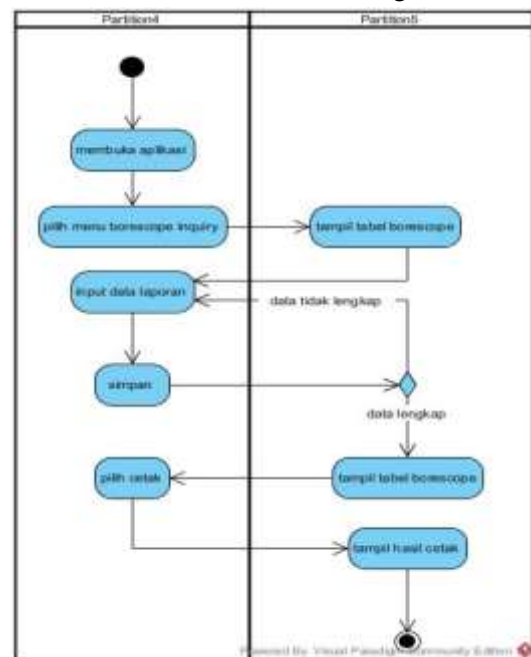
Gambar 2. Workflow Unit Engine Maintenance di PT GMFAA



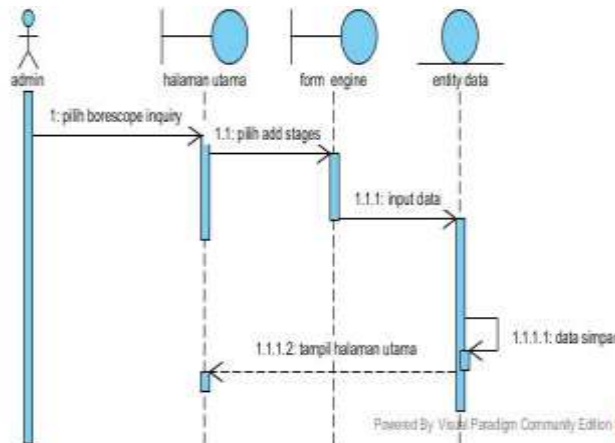
Gambar 4. Statechart Diagram



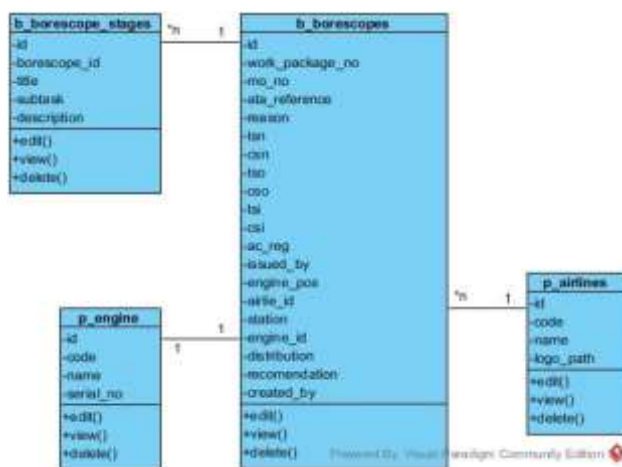
Gambar 3. Usecase Diagram



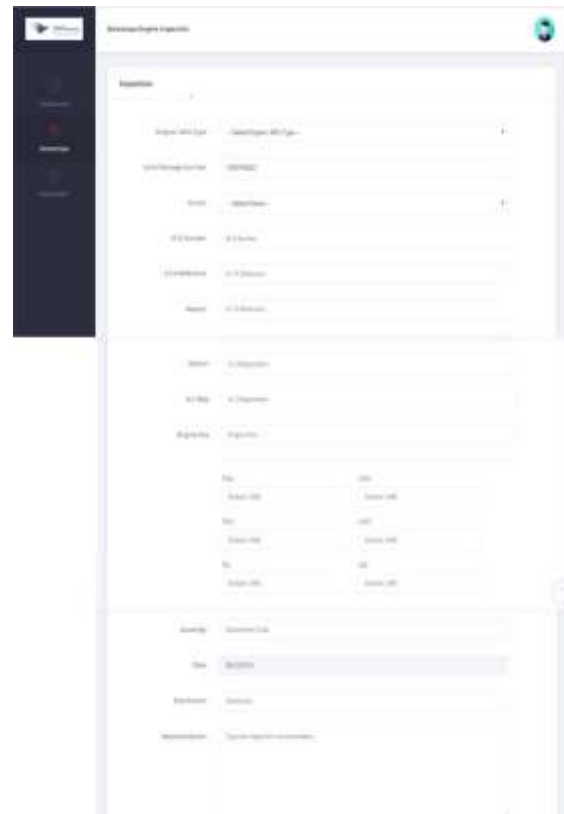
Gambar 5. Activity Diagram



Gambar 6. Sequence Diagram



Gambar 7. Class Diagram

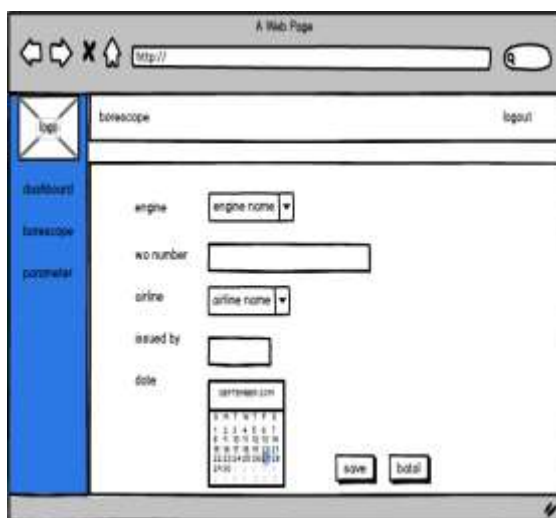


Gambar 9. Tampilan Antar Muka

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh hasil analisis dan perancangan sistem borescope inspection report di divisi *Engine Shop* pada PT.GMF Aero Asia dapat disimpulkan Sebagai berikut :

- Sistem pelaporan hasil *borescope inspection* yang berjalan di engine shop harus menggunakan aplikasi pelaporan yaitu sistem informasi *borescope inspection report*, agar memudahkan penginputan data hasil *borescope inspection*
- Pada pembahasan yang sudah dipaparkan diatas, perancangan sistem pelaporan hasil *borescope inspection* di divisi *engine maintenace* pada PT.GMF Aero Asia menggunakan framework laravel dapat memudahkan karyawan dalam proses pelaporan dan peng-input-an data hasil *borescope inspection*.



Gambar 8. Tampilan Mock Up

REFRENSI

- Balance, H. C., Bibik, O., Cook, T. S., Danczyk, S., Schumaker, S. A., Yang, V., & Lieuwen, T. C. (2019). Optical Diagnostics in a High-Pressure Combustor with Gaseous Oxygen and Kerosene. *Journal of Propulsion and Power*, 35(1), 13–25. <https://doi.org/10.2514/1.b37050>
- Destriana, R., Taufiq, R., 2020, Rancang Bangun Sistem Informasi Document Managemen System pada LKP ITC-PCB Berbasis WEB Menggunakan UML dan PHP, Jurnal Inovasi Informatika Vol 5 No 1, EISSN : 2686-1615.
- Drury, C., & Watson, J. (2001). *Human factors good practices in borescope inspection*. Washington, DC. Retrieved from https://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/library/documents/media/human_factors_maintenance/human_factors_good_practices_in_borescope_inspection.pdf
- LASKOWSKI, P. (2017). Damages To Turbine Engine Components. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, 94, 111–121. <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2017.94.11>
- Permana, A. A. (2016). Rancangan Sistem Informasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Guru dan Pegawai SMP Negeri 45 Jakarta. JIKA (Jurnal Informatika) Vol. 1 No.2 2017 ISSN 2549 - 0710.
- Rubiyanti, S., & Sudjarmiko, T. (2012). PENGUATAN MEKANISME INTERMEDIASI PRODUK IPTEK PEMBANGUNAN NASIONAL [STRENGTHENING INTERMEDIATION MECHANISM AEROSPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY LAPAN PRODUCT IN SUPPORTING NATIONAL DEVELOPMENT]. *Jurnal Analisis Dan Informasi Kedirgantaraan*, 9(2), 165–182.
- Rupasinghe, T., Kurz, M. E., Washburn, C., & Gramopadhye, A. (2011). Virtual Reality Training Integrated Curriculum: An Aircraft Maintenance Technology (AMT) Education Perspective. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION (IJEE)*, 27(4), 778–788.
- Setyawan, M., & Sitokdana, M. N. N. (2019). PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM INFORMASI PADA LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL(LAPAN) MENGGUNAKAN WARD AND PEPPARD. In *SENSITIf* (pp. 833–843).
- Tarwaka, PGDip.Sc., M. E. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja* (II). Surakarta: Harapan Press Surakarta.
- Thaker, A. M., Kim, S., Sedarat, A., Watson, R. R., & Muthusamy, V. R. (2018). Inspection of endoscope instrument channels after reprocessing using a prototype borescope. *Gastrointestinal Endoscopy*, 88(4), 612–619. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2018.04.2366>