



Analisis *Waste Manhours* pada Proses Perawatan C-Check Pesawat Airbus 330 dengan Metode *Value Stream Mapping* (VSM)

Christian Carlos

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Lilies Esthi Riyanti

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Muhammad Faridh Al Farisy

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

Alamat: Kabupaten Tangerang, Banten 15820

Korespondensi penulis: 18christiancarlos@gmail.com

Abstract. *This study applies Value Stream Mapping (VSM) to identify and eliminate waste in the Airbus A330 C-Check maintenance process at GMF AeroAsia. Root causes are analyzed using Root Cause Analysis (RCA), followed by the formulation of improvement solutions through a 5W+1H approach to ensure the development of structured and applicable measures. The MRO (Maintenance, Repair, and Overhaul) industry in Indonesia still faces challenges in efficiency, productivity, and global competitiveness, especially against international companies with more advanced technology. PT XYZ, as one of the largest MROs, continues to innovate and optimize aircraft maintenance processes to reduce manhours deviation and achieve Turn Around Time (TAT) targets in line with customer commitments. Uncontrolled increases in manhours lead to higher manhours cost and lower profitability. Form Analysis Profitability Maintenance (FAPM) is used to plan maintenance project profits, where manhours cost is the largest fixed cost. Of 36 C-Check Airbus A330 maintenances conducted between 2022–2024, only nine achieved the FAPM target. This study applies Value Stream Mapping (VSM) to analyze process flow and identify non value added activities. The results show the largest deviation occurred during the inspection phase, particularly in request for material (347.4 manhours) and request for tools and equipment (295.025 manhours), categorized as waste of waiting. Through Root Cause Analysis (RCA) and the 5 Why method, the main causes were data input errors, limited safety stock, suboptimal warehouse layout, and few vendors. Solutions using the 5W+1H approach are expected to reduce deviations, lower costs, and enhance company profitability.*

Keywords: *5W+1H, C-Check, Manhours, Root Cause Analysis (RCA), Value Stream Mapping (VSM).*

Abstrak. Penelitian ini menerapkan Value Stream Mapping (VSM) untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi waste pada perawatan C-Check Airbus 330 di GMF AeroAsia. Akar permasalahan dianalisis menggunakan Root Cause Analysis (RCA),

Received Januari 02, 2026; Accepted Februari 02, 2026; Published Maret 30, 2026

*Corresponding author, 18christiancarlos@gmail.com

yang kemudian ditindaklanjuti dengan perancangan solusi perbaikan melalui pendekatan 5W+1H agar dihasilkan langkah-langkah yang terstruktur dan aplikatif. Industri MRO (Maintenance, Repair, and Overhaul) di Indonesia masih menghadapi tantangan dalam efisiensi, produktivitas, dan daya saing global, terutama melawan perusahaan internasional dengan teknologi lebih maju. PT XYZ sebagai MRO terbesar terus berinovasi dan mengoptimalkan proses perawatan pesawat untuk mengurangi deviasi *manhours* dan mencapai target *Turn Around Time (TAT)* sesuai komitmen kepada *customer*. Peningkatan *manhours* yang tidak terkendali menyebabkan kenaikan *manhours cost* dan penurunan profit. Form Analysis Profitability Maintenance (FAPM) digunakan untuk merencanakan profit proyek *maintenance*, di mana *manhours cost* menjadi *fixed cost* terbesar. Dari 36 perawatan *C-Check Airbus A330* periode 2022–2024, hanya 9 mencapai target FAPM. Penelitian ini menggunakan Value Stream Mapping (VSM) untuk menganalisis aliran proses dan mengidentifikasi aktivitas *non value added*. Hasil menunjukkan deviasi terbesar pada fase *inspection*, terutama aktivitas *request for material* (347,4 *manhours*) dan *request for tools and equipment* (295,025 *manhours*) yang termasuk *waste of waiting*. Melalui Root Cause Analysis (RCA) dan 5 *Why*, penyebab utama adalah kesalahan input, keterbatasan *safety stock*, tata letak gudang, dan vendor terbatas. Solusi dengan pendekatan 5W+1H diharapkan mengurangi deviasi, menekan biaya, dan meningkatkan profitabilitas perusahaan.

Kata kunci: 5W+1H, C-Check, Manhours, Root Cause Analysis (RCA), Value Stream Mapping (VSM).

LATAR BELAKANG

Sebagai perusahaan MRO yang menangani perawatan pesawat terbang, PT. XYZ terus berupaya meningkatkan kualitas, terutama dalam aspek teknis perawatan. Upaya ini dilakukan agar kegiatan perawatan yang terencana dapat dilaksanakan dengan baik untuk mencapai target, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas layanan perawatan, sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan memenuhi kepuasan *customer*. Dari salah satu upaya yang dilakukan agar kepercayaan *customer* tetap terjaga PT XYZ, Tbk agar melaksanakan perawatan sesuai dengan kesepakatan yang disetujui diawal atau disebut sebagai *Turnaround Time (TAT)*. Dalam tiga tahun terakhir, PT XYZ menunjukkan tren pertumbuhan pendapatan yang signifikan. Pada tahun 2022, XYZ memperoleh pendapatan sebesar USD 238,7 juta, yang mencerminkan pemulihan awal pasca pandemi COVID-19 dan peningkatan sekitar 13,3% dibandingkan tahun sebelumnya. Kemudian pada tahun 2023, pendapatan perusahaan melonjak menjadi USD 372,2 juta, mengalami pertumbuhan besar sebesar 56,9% dari tahun 2022. Lonjakan ini terutama didorong oleh

meningkatnya aktivitas perawatan pesawat seiring pulihnya industri penerbangan global. Dan pada 2024, XYZ mencatatkan pendapatan sebesar USD 421,22 juta atau meningkat sekitar 12,9% dari tahun sebelumnya.(Pt et al. 2024) Peningkatan pendapatan selama tiga tahun berturut-turut ini menjadi indikator keberhasilan strategi bisnis XYZ dalam layanan MRO dan menjawab peningkatan permintaan pasar aviasi, baik dari dalam negeri maupun luar negeri.

Namun demikian, ditengah pencapaian tersebut, XYZ dituntut untuk menjaga efisiensi proses kerja, khususnya pada aktivitas perawatan pesawat yang kompleks seperti *C-check* untuk tipe Airbus 330. *C-check* yang memiliki waktu pengerjaan panjang dan melibatkan berbagai unit kerja memiliki potensi *waste* (deviasi *manhours*) yang dapat berdampak pada produktivitas pengerjaannya. Beberapa pemeliharaan mengalami keterlambatan atau tidak sesuai jadwal karena sulitnya mendapatkan suku cadang pesawat yang diperlukan, kurangnya sumber daya, fasilitas dan alat yang tidak lengkap. Kekurangan tenaga kerja juga menjadi faktor yang sering menghambat perusahaan ini, selain fasilitas dan alat yang masih terbatas. Setiap MRO menawarkan durasi perawatan yang singkat agar pesawat dapat segera kembali beroperasi. PT XYZ memiliki kemampuan untuk melakukan perawatan mulai dari perawatan minor (*before and departure check, weekly and transit check*) serta perawatan major (*A-Check, C-check, D-Check*) serta memiliki beberapa *approval* dari berbagai negara untuk melaksanakan perawatan pesawat udara.

C-check pada pesawat Airbus A330 adalah proses perawatan berat yang dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa pesawat tetap dalam kondisi laik terbang dan memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. Proses ini melibatkan pemeriksaan menyeluruh terhadap berbagai komponen pesawat, termasuk struktur badan, sayap, dan mesin. *C-check* biasanya dilakukan setiap 18-24 bulan atau setelah pesawat menempuh sekitar 10.000 jam terbang. Dalam proses perawatan *C-check* terdapat aktivitas yang tergolong sebagai *waste*, yaitu aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah sepanjang proses perawatan *C-check* Airbus 330 khususnya di hangar 3. Lean manufacturing merupakan suatu metode pengendalian kualitas yang sangat efektif di sektor manufaktur. Tujuan utama dari lean manufacturing adalah mengurangi biaya secara sistematis yang berfokus pada eliminasi atau meminimalisir *waste* yang ada.

Dalam proses pengerjaannya setiap *maintenance* pasti terdapat *manhours*, dan *manhours cost* dalam sebuah *maintenance* merupakan variabel *fix cost* yang mempengaruhi profitabilitas perusahaan dan PT. XYZ, Tbk membebankan dengan range 45-60 USD per jam per *manhours*, tergantung dengan kontrak yang disetujui antara *customer* dengan perusahaan. MPD (*Maintenance Planning Data*) berperan penting dalam memperkirakan *manhours* yang diperlukan dalam proses *maintenance* pesawat. (Trinchieri, Tridello, and E 2023). Pada periode tahun 2022 hingga 2024 PT. XYZ, Tbk telah menyelesaikan total perawatan *C-check* Airbus 330 dengan jumlah 36 pesawat dimana perusahaan menargetkan profit pada setiap perawatan pesawat sesuai dengan target perusahaan yang telah ditentukan berdasarkan *Form Analysis Profitability Maintenance* (FAPM).

Berdasarkan *Form Analysis Profitability Maintenance* terdapat 9 perawatan pesawat yang mencapai target FAPM yang telah ditentukan perusahaan dimana masih ada 27 perawatan pesawat *C-check* yang tidak mencapai target yang telah ditentukan perusahaan, sehingga hasil analisis *waste* apa saja yang terjadi pada saat perawatan pesawat tersebut dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengetahui penyebab FAPM tidak dapat tercapai. Berdasarkan data, FAPM tidak tercapai disebabkan oleh deviasi *manhours* antara *manhours plan* dengan *manhours actual* untuk deviasi *manhours* tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Pengolahan Data FAPM (2024).

Gambar 1. *Manhours Deviation* Periode 2022-2024

Berdasarkan data pada Gambar 1, diketahui bahwa dalam tiga tahun terakhir terjadi deviasi *manhours* yang cukup signifikan. Pada tahun 2022, deviasi *manhours* tercatat

sebesar 6258,48. Dan pada tahun 2023 terjadi deviasi *manhours* sebanyak 6148,16, lalu pada tahun 2023 deviasi *manhours* terjadi sebanyak 6258,48. Deviasi *manhours* ini menunjukkan adanya perbedaan antara *manhours plan* dengan *manhours actual*, yang berdampak pada meningkatnya biaya *manhours cost* serta tidak tercapainya target profit di FAPM. Fenomena tersebut mengindikasikan adanya ketidakefisienan dalam proses perawatan pesawat yang dapat dikategorikan sebagai deviasi *manhours (waste)*. Deviasi *manhours* ini akan dianalisis dan diberikan solusi perbaikan yang tepat. Salah satu metode yang relevan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi *waste* yang terjadi dengan menggunakan *Value Stream Mapping (VSM)*.

VSM adalah metode yang digunakan untuk memperbaiki sistem produksi dengan mengidentifikasi dan menghilangkan *waste* serta memetakan aliran nilai dalam proses produksi. Teknik ini membantu memahami dan menganalisis setiap langkah dalam proses produksi, sehingga memungkinkan pengoptimalan aliran kerja dan peningkatan efisiensi. Tujuan *Value stream mapping (VSM)* adalah pemetaan proses, mengidentifikasi, dan mengeliminasi *waste*. Menurut (Faisal & Adi, 2018) dengan judul penelitian “*Using Value Stream Mapping To Support Lean Supply Implementation : Aircraft Engine Maintenance*” dengan hasil mengidentifikasi *waste* yang terdapat di perawatan engine PT. XYZ . diantaranya yaitu waktu tunggu (*waiting time*), *unnecessary inventory*, transportasi berlebihan (*excessive transportation*), *inappropriate processing*, dan kegiatan yang tidak diperlukan (*unnecessary motion*). Sehingga permasalahan *waste* yang terjadi PT. XYZ pada unit engine *maintenance* dapat diketahui dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping*.

TUJUAN PENELITIAN

Identifikasi Pemborosan (*Waste*): Mengidentifikasi dan mengeliminasi berbagai bentuk *waste* (pemborosan), khususnya deviasi *manhours*, yang terjadi dalam kegiatan perawatan C-Check pesawat Airbus 330 di GMF AeroAsia.

Current State Mapping: Memetakan aliran proses perawatan pesawat menggunakan *Current State Mapping* untuk menemukan fase yang mengalami deviasi paling signifikan, seperti yang ditemukan pada fase *inspection*.

Root Cause Analysis: Menganalisis penyebab mendasar (akar masalah) dari aktivitas yang menjadi penyumbang waste terbesar, terutama pada aktivitas *request for material* dan *request for tools & equipment* yang tergolong sebagai *waste of waiting*.

Perancangan Solusi Perbaikan: Merumuskan langkah-langkah perbaikan yang terstruktur, konkret, dan aplikatif dengan pendekatan 5W+1H untuk menangani akar permasalahan yang telah diidentifikasi.

Peningkatan Efisiensi dan Profitabilitas: Mengurangi deviasi antara manhours plan dengan manhours actual guna menekan biaya (*manhours cost*) dan meningkatkan profitabilitas proyek perawatan sesuai dengan target *Form Analysis Profitability Maintenance* (FAPM) melalui perancangan *Future State Mapping*.

METODE PENELITIAN

Dalam tahap penyusunan Current State Mapping, penelitian ini menggunakan 4 sampel data perawatan dari total populasi 27 unit pesawat yang tidak memenuhi target Form Analysis Profitability Maintenance (FAPM). Penentuan jumlah sampel tersebut didasarkan pada teori Aziz, Talapatra, dan Belal (2024), yang menyatakan bahwa penggunaan 10%–13% dari keseluruhan populasi dapat dijadikan sebagai sampel penelitian yang representatif. Dengan jumlah 4 sampel (setara dengan 14,8% dari populasi), data yang diperoleh diharapkan mampu memberikan gambaran yang akurat untuk mengidentifikasi aktivitas waste yang terjadi pada proses perawatan C-Check pesawat Airbus 330.

Metode penelitian merupakan pendekatan ilmiah yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan tujuan dan manfaat tertentu (Sugiyono, 2019). Penelitian ini meneliti penerapan pendekatan *lean manufacturing* untuk mengurangi waste yang terjadi pada perawatan *C-check* pesawat Airbus 330 dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM). Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, yaitu proses penelitian untuk memahami fenomena manusia atau sosial dengan menciptakan gambaran menyeluruh dan kompleks yang disajikan dalam bentuk kata-kata serta dilaporkan secara terperinci dari sumber tertentu (Fadil, 2021). Menurut Sugiyono (2019), proses penelitian kualitatif mencakup tiga tahapan utama, yaitu tahap orientasi, tahap reduksi, dan tahap seleksi. Keabsahan data diperiksa menggunakan teknik

triangulasi, yaitu metode pemeriksaan yang memanfaatkan sumber lain di luar data utama sebagai pembanding untuk meningkatkan validitas dan kredibilitas hasil penelitian (Sugiyono, 2019).

Penelitian ini dilaksanakan di PT XYZ, Tbk, yang merupakan salah satu fasilitas terbaik di bidang perawatan pesawat. Kegiatan penelitian dilakukan selama lima bulan, yaitu dari November 2024 hingga Maret 2025. Objek penelitian difokuskan pada faktor-faktor penyebab *waste* dalam proses *C-check* pesawat Airbus 330. Data yang digunakan mencakup proses *maintenance* (dari penandatanganan kontrak hingga pesawat layak terbang), data produksi (jenis *maintenance* dan waktu perawatan dalam tiga tahun terakhir), *cycle time* (waktu perawatan berdasarkan perencanaan), *lead time* (periode aktual dari pesanan hingga penyelesaian), *availability time* (waktu kerja harian yang tersedia pada stasiun kerja), dan data waktu urutan proses perawatan pesawat.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode, yaitu studi literatur, observasi, wawancara, dan *focus group discussion* (FGD). Studi literatur dilakukan untuk memahami teori-teori terkait *lean manufacturing*, *waste*, dan metode *value stream mapping*, serta mencari informasi dari buku, jurnal, dan literatur lainnya yang relevan (Habsy et al., 2023). Data yang digunakan mencakup *C-check* pesawat Airbus 330 dari unit TBW Hangar 3 PT XYZ, Tbk serta data historis perawatan pesawat tersebut yang meliputi jenis pesawat, nama *customer*, dan registrasi pesawat. Observasi dilakukan dengan metode non-partisipan, di mana peneliti hanya mengamati proses *maintenance* tanpa terlibat langsung. Informasi yang diperoleh meliputi perencanaan, pelaksanaan, jumlah sampel, dan jumlah *manhours* yang digunakan dalam proses *C-check* di Hangar 3. Selanjutnya, wawancara dilakukan secara tidak terstruktur untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai aktivitas perawatan dan identifikasi aktivitas yang termasuk *waste*. Selain itu, metode *Focus Group Discussion* digunakan untuk menggali akar permasalahan penyebab *waste* dengan pendekatan *5 Whys* melalui diskusi kelompok yang melibatkan para pihak terkait agar dapat mencapai kesepakatan bersama.

Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan beberapa metode. Pertama, identifikasi deviasi *manhours* (*waste*) menggunakan *Value Stream Mapping* dengan tahapan: mengilustrasikan *customer*, *vendor*, dan bagian *production control*, menggambarkan simbol pengiriman keluar dan masuk, menambahkan kotak proses dan

kotak data yang berisi *cycle time* serta *availability time*, menambahkan tanda panah komunikasi, atribut proses, serta menghitung *lead time* untuk menentukan waktu bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. Kedua, dilakukan pemetaan menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk mengklasifikasikan aktivitas menjadi *value added* (VA), *necessary non value added* (NNVA), dan *non value added* (NVA), sehingga dapat diidentifikasi *waste* pada setiap tahapan (Ali & Zulkifli, 2017). Ketiga, dilakukan *Root Cause Analysis* dengan menggunakan *fishbone diagram* dan metode *5 Whys* melalui FGD untuk menemukan akar penyebab masalah dan merumuskan usulan perbaikan. Keempat, digunakan metode *5W+1H* sebagai alat perumusan solusi perbaikan yang dibahas melalui FGD bersama *project leader*, *project owner*, *manager*, PPC, dan kru pesawat Airbus 330 (Danastiningrum & Akbar, 2019). Terakhir, dibuat *Future State Value Stream Mapping* sebagai peta masa depan yang menggambarkan aliran proses perawatan pesawat setelah diberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *Current State Mapping*

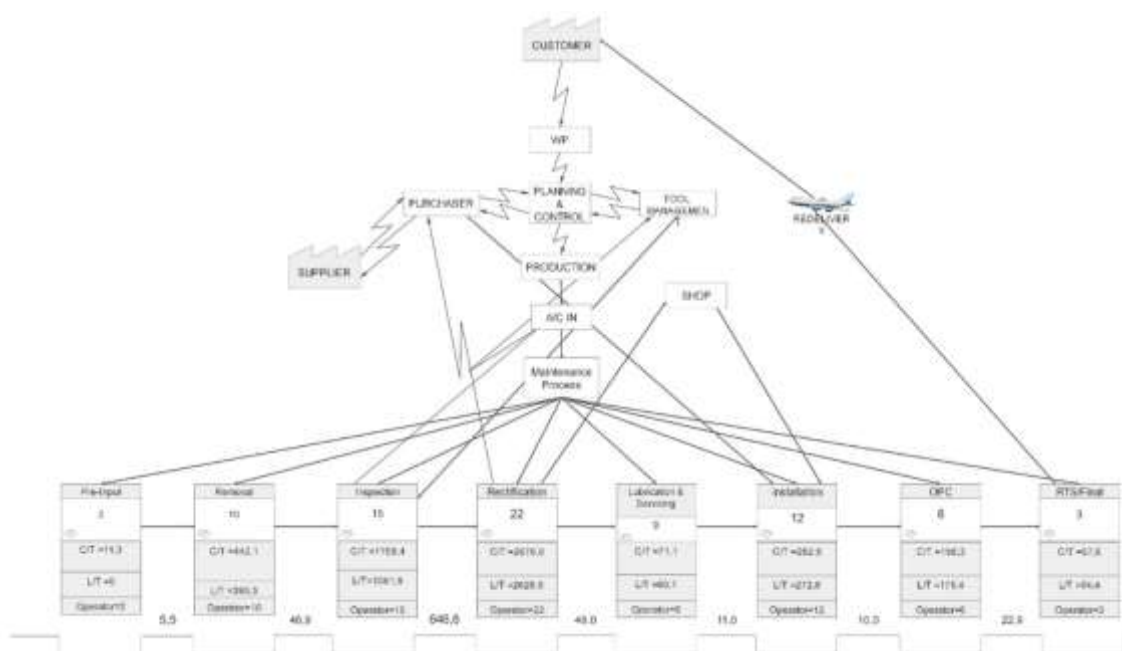
Proses *maintenance* dimulai dari *prelim* hingga pesawat *RTS*. Data proses *maintenance* diambil dari pesawat yang melakukan *maintenance C-check* pada tahun 2022-2024 dengan jenis Airbus 330-300. Untuk mendapatkan gambaran *current state* yang akurat. Berikut ini adalah beberapa informasi yang diperlukan:

Tabel 1. Perbandingan *Manhours Current State Mapping*

<i>Phase</i>	<i>Manhours Plan</i>	<i>Manhours Actual</i>
<i>Pre-Input</i>	6	11,25
<i>Removal</i>	395,25	442,1
<i>Inspection & Check</i>	1061,825	1708,375
<i>Rectification</i>	2628	2676
<i>Lubrication & Servicing</i>	60,1	71,1
<i>Installation</i>	272,8	282,8
<i>OPC</i>	175,4	198,3
<i>Final</i>	54,4	57,0

Sumber: *Ghant Chart Maintenance C-Check* PT. XYZ & *Jobcard Tracking* (2025).

Setelah melakukan perhitungan dari sample, perbandingan angka antara *manhours plan* dan *manhours actual* dari data *jobcard tracking*. Pada *phase pre-input* atau *preliminary* terdapat 6 *manhours plan* dan 11,25 *manhours actual*, lalu pada *phase removal* terdapat 395,25 *manhours plan* dan 442,1 *manhours actual*. Pada *phase inspection* terdapat 1061,825 untuk *manhours plan* dan 1708,375 untuk *manhours actual* nya, lalu pada *phase rectification* terdapat 2628 *manhours plan* dan 2676 *manhours actual*. Pada *phase Lubrication & Servicing* terdapat 60,1 untuk *manhours plan* nya dan 71,1 untuk *manhoours actual*, dan *phase installation* terdapat 272,8 *manhours plan* dan 282,8 *manhours actual*, lalu pada *phase OPC (Operational Check)* terdapat 175,4 *manhours plan* dan 198,3 *manhours actual* dan untuk yang terakhir pada *phase RTS* atau *final* terdapat 54,4 *manhours plan* dan 57,0 *manhours actual*. Visualisasi dilakukan ke dalam bentuk *current state mapping*.



Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

Gambar 2. Current State Mapping

Pada Gambar 2 merupakan *current stream mapping* dimana pada *current stream mapping* tersebut terdapat beberapa proses *maintenance* mulai dari *preliminary inspection* yang mengalami deviasi 5,5 *manhours*, *removal* mengalami deviasi 46,9 *manhours*, lalu pada *phase inspection & check* yang mengalami deviasi sebesar 646,6 *manhours*, *rectification* mengalami deviasi 48,0 *manhours*, *lubrication & servicing* mengalami

deviasi 11,0 *manhours*, *installation* mengalami deviasi 10,0 *manhours*, *operational check* mengalami deviasi 22,9 *manhours*. Dalam proses *maintenance* didalam *current stream mapping* tersebut ada beberapa *phase maintenance* yang *manhours actual* nya lebih besar dari *manhours plan* sehingga menyebabkan *Form Analysis profitability Maintenance* tidak tercapai. Untuk mengetahui setiap *phase maintenance* pesawat yang melakukan *C-check* tersebut memiliki *Value added*, *Non Value added* dan *Necessary Non value added* dapat di klasifikasikan dalam *Process Activity Mapping (PAM)*.

Berdasarkan Gambar 1, grafik tersebut menyajikan akumulasi total deviasi *manhours* per tahun untuk seluruh armada Airbus 330 yang menjalani C-Check di PT XYZ. Pada fase *inspection*, total deviasi mencapai 646,6 *manhours*. Secara kuantitatif, kontribusi *waste* terbesar berasal dari: *Request for Material*: berkontribusi sebesar 53,7% (347,4 MH) dari total deviasi fase inspeksi. *Request for Tools & Equipment*: berkontribusi sebesar 45,6% (295,025 MH) dari total deviasi fase inspeksi.

Process Activity Mapping

Process Activity Mapping digunakan untuk mengetahui segala aktivitas-aktivitas yang berlangsung selama proses produksi dan mengidentifikasi *waste* yang ada (Haekal and Masood 2023). Dalam penelitian ini akan mengklasifikasikan kegiatan pada proses perawatan *C-check* Airbus 330, kemudian aktivitas tersebut akan diklasifikasikan menjadi *Value Added*, *Non Value Added*, dan *Necessary Non Value Added*. Perhitungan dilakukan dari 4 sample pesawat yang melaksanakan *maintenance C-check* dan menghasilkan nilai yang digunakan untuk melaksanakan penelitian untuk perhitungan PAM. Lalu akan diidentifikasi kegiatan perawatan yang mengalami deviasi *manhours* terbanyak sehingga akan dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab deviasi *manhours* tersebut dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)*.

Dalam proses perawatan *C-Check* Airbus A330, tahapan pertama adalah *preliminary*, mencakup pengecekan jumlah *jobcard (JC)* dengan form Q00A dan pembuatan *preliminary form*. Aktivitas ini termasuk *Value Added (VA)* karena penting untuk kegiatan selanjutnya. Sebaliknya, aktivitas menunggu *customer acceptance* digolongkan *Non Value Added (NVA)* karena tidak memberi nilai tambah dan menyebabkan deviasi *manhours*. Tahap *removal* terdiri dari pembukaan akses, persiapan *tools and equipment*, *removal aircraft part*, serta pelepasan dan *tagging part*. Aktivitas

ini termasuk *VA* karena berkontribusi pada progres teknis. Namun, pemindahan *part* ke *layout* tergolong *NVA* karena tidak memberi perubahan pada produk dan hanya memindahkan objek. Pada tahap *inspection*, persiapan JC dan pengecekan material serta *tools* dikategorikan *VA* karena wajib dilakukan sebelum pekerjaan berikutnya. Aktivitas *request material* dan *request tools and equipment* menghasilkan deviasi *manhours* besar dan dikategorikan *Necessary Non Value Added (NNVA)* karena diperlukan agar *inspection* dapat berjalan. Aktivitas *waiting* tinggi disebabkan stok tidak tersedia, kesalahan input, dan keterbatasan vendor.

Sebaliknya, kegiatan utama *inspection* serta pencatatan hasil dan pembuatan MDR diklasifikasikan *VA* karena berkontribusi langsung terhadap kondisi pesawat. Tahap *Rectification* meliputi *disassembly*, *assembling*, dan tes setelah pengerjaan, seluruhnya *VA* karena berdampak langsung pada kualitas pesawat. Namun, persiapan MDR, *tool* dan material, serta *completion paperwork* tetap *NNVA* karena meskipun penting, tidak meningkatkan kondisi fisik pesawat. Pada tahap *Lubrication & Servicing*, persiapan JC, *tool* dan material dikategorikan *NNVA* karena terdapat deviasi *manhours*, sedangkan kegiatan utama seperti pelumasan dan *cleaning* termasuk *VA*. Hal serupa pada tahap *installation*, di mana *closing access* termasuk *VA*, tetapi persiapan JC, *tool*, dan material *NNVA*. Tahap *OPC (Operational Check)*, seperti *system performance test* dan *cleaning cockpit area*, termasuk *VA* karena penting untuk kesiapan operasional. Namun, deviasi pada persiapan JC, *tool*, dan material masuk *NNVA*.

Tahap terakhir *Release to Service (RTS)* mencakup *completing paperwork*, *acceptance check*, *Final Work Performance test*, penyusunan *airworthiness release certificate*, dan *redeliver to customer* yang merupakan *VA* karena menentukan kelayakan akhir pesawat. Berdasarkan *Process Analysis Mapping (PAM)*, kegiatan *NVA* dan *NNVA* merupakan *waste* atau aktivitas tanpa nilai tambah. Setelah teridentifikasi, kegiatan ini perlu diminimalkan. *Waste* pada proses *inspection* terjadi pada aktivitas *request for material* dengan deviasi 347,4 *manhours* dan *request for tools and equipment* sebesar 295,025 *manhours*, keduanya dikategorikan *waste of waiting*. *Waiting* berdampak langsung pada aktivitas produksi dan menyebabkan deviasi *manhours*.

Waiting terjadi karena *Waiting* akibat *request material*, disebabkan *nil stock* di *warehouse* sehingga proses *maintenance* berhenti dan *Waiting* akibat *request tool and*

equipment, disebabkan keterbatasan *tool* dan kesalahan input JC. Setelah diketahui faktor *waste* dominan yang menyebabkan deviasi *manhours*, dilakukan analisis *Root Cause Analysis* menggunakan *fishbone* untuk mengetahui penyebab utama, dilanjutkan 5 *Whys* untuk menelusuri akar masalah, dan 5*W+1H* untuk menyusun usulan perbaikan. Sebelum pekerjaan *maintenance* dilakukan, seluruh kebutuhan seperti JC, material, *tools and equipment* harus disiapkan agar kegiatan berjalan sesuai rencana. Dalam salah satu aktivitas yang dianalisis, perencanaan awal menunjukkan kebutuhan *manhours plan* sebesar 27,5 *manhours*, namun aktualnya mencapai 374,9 *manhours*.

Deviasi signifikan ini terjadi karena waktu tunggu material yang tidak tersedia tepat waktu. Meskipun aktivitas tetap berjalan, keterlambatan material menyebabkan waktu tunggu sebelum pekerjaan dilanjutkan. Kondisi ini dikategorikan *waste of waiting*, yang berdampak pada efisiensi waktu dan alokasi sumber daya. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan dan pengendalian material yang kurang optimal menjadi penyebab utama deviasi *manhours*. Oleh karena itu, perbaikan sistem penyediaan material perlu dilakukan agar *waste* serupa tidak terjadi di masa mendatang.

Root Cause Analysis

Analisis *fishbone* terhadap aktivitas tersebut untuk memahami lebih dalam penyebab dari *waste* tersebut. Pada penelitian (Iqbal dkk., 2025) menggunakan diagram *fishbone* untuk menentukan faktor dominan yang ada dalam permasalahan. Analisis *fishbone* disusun dengan terlebih dahulu merancang dan menyiapkan draft pertanyaan wawancara yang akan digunakan dalam proses pengumpulan data. Draft wawancara tersebut disusun berdasarkan hasil diskusi internal serta mengacu pada tujuan penelitian, sehingga relevan dengan topik yang dikaji. Diskusi mengenai wawancara dilakukan dengan *Project Leader* dan *Project Owner* terkait, guna memperoleh informasi mendalam yang dibutuhkan dalam proses analisis dan identifikasi akar permasalahan.

Penyebab terjadinya deviasi *manhours* dalam proses *inspection* pada perawatan *C-Check* pesawat Airbus 330 yang disebabkan oleh aktivitas *request for material* dapat diidentifikasi setelah wawancara semi terstruktur untuk menggali faktor-faktor penyebab deviasi tersebut, sebagai berikut:

a) Faktor *Man*

Faktor manusia (*man*) mempengaruhi proses perawatan inspection *C-Check* Airbus 330 khususnya pada proses *waiting of material*. Salah satu penyebab *manhours actual* lebih besar dari *manhours plan* adalah kesalahan input saat pembuatan *jobcard*, di mana *aircraft maintenance planner* tidak teliti dalam menyusun *jobcard* dari *customer*. Kesalahan ini terjadi karena planner yang bertugas merupakan pegawai baru dan masih membutuhkan pengawasan supervisor. Faktor lain adalah kesalahan input oleh pegawai baru yang mencantumkan material tidak sesuai sehingga menimbulkan ambiguitas di lapangan dan *jobcard* harus ditarik kembali. Proses perbaikan dan penarikan ini memakan waktu sehingga produksi terhenti dan *Turn Around Time* (TAT) tidak sesuai perjanjian awal.

b) Faktor *Method*

Pada faktor *method*, deviasi terjadi karena tidak adanya *safety stock*. Proses pengadaan material di XYZ menggunakan dua metode, yaitu *safety stock* dan *Just In Time*. *Safety stock* digunakan untuk material *expandable*, sedangkan *repairable* dan *rotable* menggunakan *Just in Time*. Sistem ini menyebabkan *waiting material* karena material baru dibeli saat dibutuhkan, sehingga menimbulkan *necessary non value added* dan profitabilitas perawatan tidak mencapai target manajemen.

c) Faktor *Machine*

Masalah pada kategori *machine* terfokus pada ketidakmampuan *device* sistem *inventory* yang tidak ter-*upgrade* dan kurang memadainya peralatan pendukung untuk peminjaman *tools*. Data yang terlalu banyak membuat *device* lambat saat mencari material. Sistem *inventory* yang tidak *update* menyebabkan pencarian stok tidak maksimal, seperti data stok tidak *real-time* atau salah pencatatan.

d) Faktor *Material*

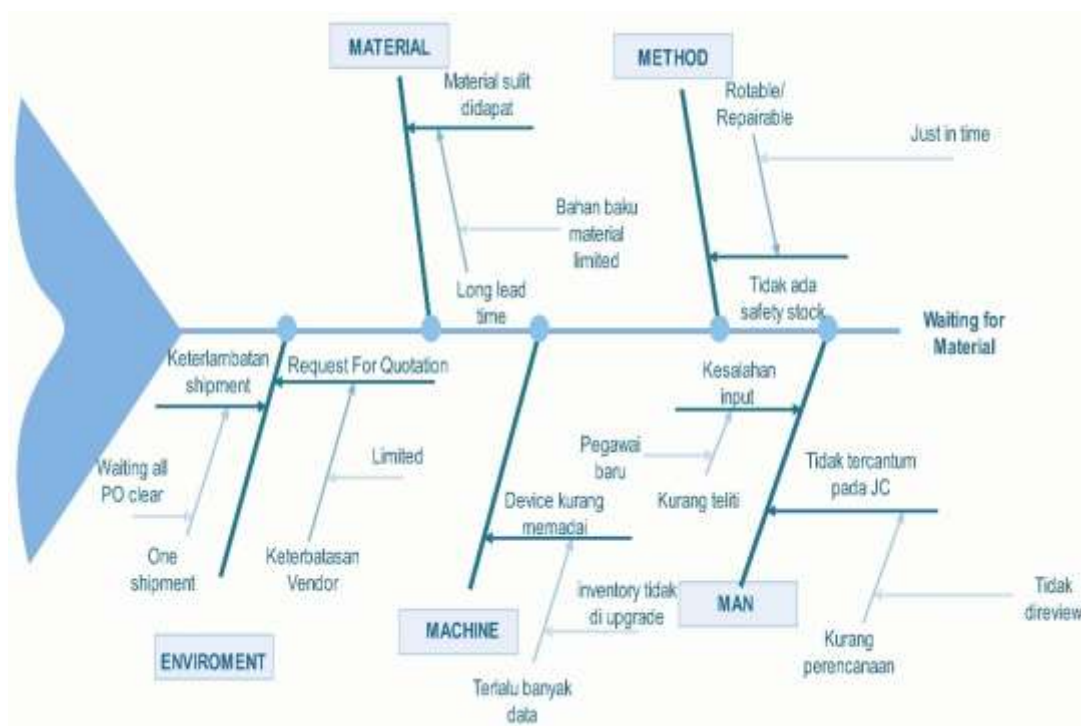
Pada faktor *material*, *waiting of material* terjadi karena ketergantungan pada vendor dengan ketersediaan item terbatas. Waktu tunggu lama (*Long Lead Time*) juga menyebabkan penundaan pada proses produksi khususnya inspeksi.

e) Faktor *Environment*

Proses *request material* sering memerlukan *Request for Quotation (RFQ)* ke berbagai vendor karena keterbatasan *vendor consignment*. Hal ini disebabkan oleh *worldwide*

issue akibat tingginya nilai *MTBUR* (*Mean Time Between Unscheduled Removal*). Proses pengiriman juga dapat menghambat produksi karena perusahaan menerapkan sistem *one shipment* untuk menghemat biaya. *One shipment* hanya dapat dilakukan jika semua *Purchase Order (PO)* telah *clear* agar tidak ada material tertinggal saat pengiriman.

Untuk memperkuat hasil analisis *fishbone* pada aktivitas *request for material*, dilakukan proses triangulasi dengan membandingkan hasil observasi, dokumentasi, dan wawancara terhadap pihak yang terkait langsung dalam proses perawatan *C-Check*. Proses ini bertujuan meningkatkan validitas hasil penelitian dari berbagai sumber. Setelah mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan deviasi *manhours* aktivitas *request for material*, hasil analisis digambarkan dalam bentuk diagram *fishbone* yang ditampilkan pada Gambar 3 untuk menggambarkan secara sistematis penyebab utama deviasi tersebut.



Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

Gambar 3. Fishbone Waiting for Material

Sedangkan, penyebab terjadinya deviasi *manhours* dalam proses *inspection* pada perawatan *C-Check* pesawat Airbus 330, yang disebabkan oleh aktivitas *request for tool*

and equipment, berhasil diidentifikasi melalui wawancara semi terstruktur untuk menggali faktor-faktor penyebab deviasi tersebut. Adapun berikut hasil wawancaranya:

a) Faktor Man

Permasalahan pada kategori ini berasal dari tidak dimasukkannya kebutuhan *tools* dalam *jobcard (JC)*, kurangnya pengalaman *planner*, dan ketidaktelitian dalam perencanaan. Ketidakhadiran *request tools* dalam JC menunjukkan kegagalan sistem perencanaan dalam memastikan kebutuhan *tools* teridentifikasi sejak awal. Kurangnya pengalaman *planner* dalam memahami spesifikasi pekerjaan memperparah situasi karena banyak pegawai baru yang masih membutuhkan bimbingan. *Tools broken* disebabkan oleh penggunaan alat yang tidak sesuai fungsinya, akibat *overconfident* dari teknisi yang yakin alatnya tetap berfungsi dengan baik meski digunakan tidak sesuai peruntukannya.

b) Faktor Machine

Permasalahan pada kategori ini meliputi proses peminjaman *tools* yang lama, keterbatasan fasilitas penyimpanan (hanya satu *tool store*), dan antrian panjang yang terjadi sebagai akibatnya. Sistem yang ada tidak efisien karena seluruh permintaan *tools* dipusatkan di satu lokasi. Kalibrasi *tools* yang terlambat karena masa berlaku kadaluarsa dan ketiadaan kontrol rutin oleh *tools keeper*. Sistem gagal memastikan *tools* dikalibrasi tepat waktu, menyebabkan potensi pengukuran tidak akurat. Kurangnya pengawasan *tools keeper* memperburuk kondisi karena tidak ada pemantauan jadwal kalibrasi secara berkala.

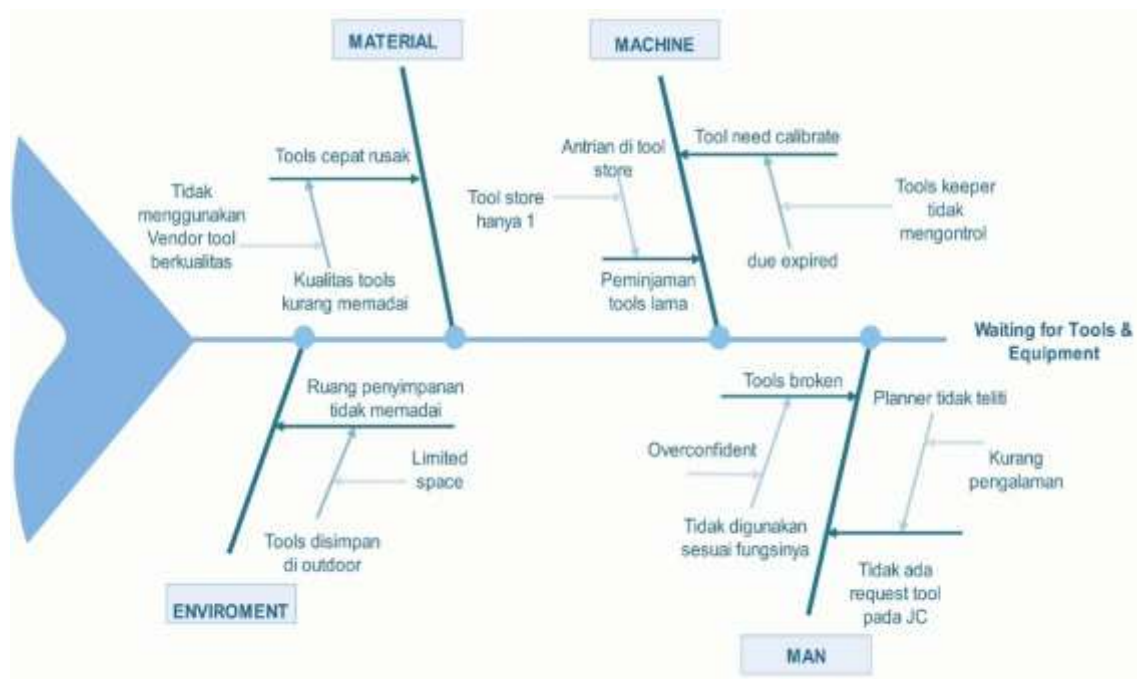
c) Faktor Material

Masalah pada kategori ini bersumber dari kualitas *tools* yang tidak memadai dan pemilihan vendor yang tidak berkualitas, menyebabkan *tools* cepat rusak. Penggunaan material berstandar rendah dari vendor tidak terpercaya membuat daya tahan *tools* menurun, sehingga sering perlu penggantian. Hal ini meningkatkan biaya operasional dan mengganggu produktivitas karena pekerjaan tertunda menunggu peralatan layak pakai.

d) Faktor Environment

Masalah pada bagian ini meliputi ruang penyimpanan yang tidak memadai, keterbatasan *space*, dan praktik penyimpanan *tools* di area *outdoor*. Kondisi penyimpanan yang sempit dan tidak terorganisir menyebabkan tumpang tindih peralatan, kesulitan akses, serta risiko kerusakan atau kehilangan. Penyimpanan di area *outdoor* memperburuk kondisi *tools* karena terpapar cuaca seperti hujan dan panas berlebih yang mempercepat korosi dan degradasi material.

Untuk memperkuat hasil analisis *fishbone* pada aktivitas *request for tools and equipment*, dilakukan proses triangulasi dengan membandingkan hasil observasi, dokumentasi, dan wawancara terhadap pihak yang terkait langsung dalam proses perawatan *C-Check*. Proses ini bertujuan meningkatkan validitas hasil penelitian dari berbagai sumber. Setelah mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan deviasi *manhours* aktivitas *request for tools and equipment*, hasil analisis tersebut digambarkan dalam bentuk diagram *fishbone* yang ditampilkan pada Gambar 4 untuk menggambarkan secara sistematis penyebab utama deviasi tersebut.



Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

Gambar 4. Fishbone Waiting for Tools & Equipment

Analisis 5 Why untuk Mengidentifikasi Akar Permasalahan

Analisis akar masalah menggunakan *fishbone analysis* dan metode *5 Whys* dilakukan melalui *focused group discussion (FGD)* pada 19 Juli 2025 bersama *project owner*, *project leader*, dan *manager*. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui akar permasalahan dari berbagai faktor penyebab *waste of waiting* pada aktivitas *request for material* dan *request for tools & equipment* berdasarkan jawaban beruntun terhadap pertanyaan “mengapa” hingga lima kali. Hasil analisis *5 Whys* pada *request for material* menunjukkan bahwa pada faktor *man*, material tidak tercantum dalam *jobcard (JC)* dan kesalahan input terjadi karena kurangnya perencanaan, ketelitian, serta pengawasan dari supervisor terhadap pegawai baru yang belum berpengalaman. Pada faktor *method*, tidak adanya *safety stock* disebabkan penggunaan metode *Just in Time* untuk efisiensi biaya (*saving cost*) dalam *shipment* dan *storage*.

Pada faktor *machine, device* perusahaan kurang memadai karena terlalu banyak data tersimpan, performa tidak di-*upgrade*, dan tidak ada pelaporan ke *IT helpdesk* karena pengguna menganggap perangkat masih berfungsi. Pada faktor *material*, keterbatasan bahan baku menyebabkan *long lead time* dan material sulit diperoleh karena sedikitnya vendor yang mampu menyuplai. Pada faktor *environment*, keterlambatan *shipment* terjadi karena kebijakan *one shipment* untuk menekan biaya pengiriman dan penyimpanan. Secara keseluruhan, akar masalah utama deviasi pada *request for material* disebabkan oleh kurangnya pengawasan supervisor, ketidakpatuhan terhadap prosedur pelaporan, kebijakan efisiensi (*saving cost*), serta keterbatasan material dan vendor.

Tabel 2. Analisis 5 Whys Request for Material yang dibutuhkan

4M+1E	(1)WHY	(2)WHY	(3)WHY	(4)WHY	(5)WHY
MAN	Material tidak tercantum pada JC	Kurang perencanaan	Kurang pemahaman	Kurangnya pengalaman	Tidak <i>direview</i>
	Kesalahan input material	Kurang teliti	Pegawai baru	Tidak diawasi	<i>Overconfident</i>
METHOD	Tidak ada <i>safety stock</i>	Material <i>Rotable/repairable</i>	<i>Just In Time</i>	<i>Saving cost shipment</i>	<i>Saving cost storage</i>
MACHINE	<i>Device</i> kurang memadai	Terlalu banyak data	<i>Device</i> tidak di <i>upgrade</i>	User tidak melapor ke <i>IT helpdesk</i>	Tidak mengikuti prosedur

4M+1E	(1)WHY	(2)WHY	(3)WHY	(4)WHY	(5)WHY
MATERIAL	Material sulit didapat	<i>Long lead time</i>	Keterbatasan vendor	Tidak ada bahan baku material	<i>Limited</i>
ENVIRONMENT	<i>Request For Quotation</i>	Keterbatasan vendor consignment XYZ	Part tersebut limited	<i>World wide issue</i>	MTBUR part tinggi
	Keterlambatan shipment	<i>All Purchase order clear</i>	<i>One shipment</i>	<i>Saving Shipment cost</i>	<i>Saving Storage Cost</i>

Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

Selanjutnya, hasil 5 *Whys* pada *request for tools & equipment* menunjukkan bahwa pada faktor *man*, tidak adanya *request tool* pada *jobcard* dan *tools broken* disebabkan kurangnya pengawasan supervisor serta penggunaan alat yang tidak sesuai fungsi akibat *overconfidence* pegawai. Pada faktor *machine*, permasalahan *tool need calibrate* terjadi karena keterbatasan pegawai bagian kalibrasi dan tidak adanya rekrutmen baru, sedangkan keterlambatan peminjaman *tools* disebabkan terbatasnya *device* peminjaman akibat tidak adanya anggaran untuk pengadaan baru. Pada faktor *material*, *tools* cepat rusak karena kualitasnya rendah akibat kebijakan efisiensi anggaran yang membatasi pembelian *brand* berkualitas. Pada faktor *environment*, ruang penyimpanan *tools* tidak memadai karena keterbatasan *storage* dan tidak ada anggaran ekspansi akibat efisiensi biaya perusahaan.

Tabel 3. Analisis 5 Whys Request for Tool & Equipment

4M+1E	(1)WHY	(2)WHY	(3)WHY	(4)WHY	(5)WHY
MAN	Tidak ada <i>request tool</i> pada JC	<i>Planner</i> tidak teliti	Kurangnya pengalaman	Pegawai baru	Kurang pengawasan
	<i>Tools broken</i>	Tidak digunakan sesuai fungsinya	<i>overconfident</i>	Sudah senior	Tidak ada pengawasan saat melakukan pekerjaan
MACHINE	<i>Tool need calibrate</i>	<i>Due to near expired</i>	<i>Tool keeper</i> tidak mengontrol	Keterbatasan pegawai	Tidak ada pegawai baru
	Peminjaman <i>tools</i> lama	Antrian di <i>tool store</i>	Keterbatasan <i>device</i> untuk	Tidak ada pengadaan	Tidak ada anggaran

			peminjaman <i>tools</i> 3		
MATERIAL	<i>Tools</i> cepat rusak	Kualitas <i>tool</i> kurang baik	Brand <i>tools</i> tidak familiar	Tidak ada <i>budget</i>	Efisiensi anggaran
ENVIRONMENT	Ruang penyimpanan tidak memadai	<i>Tools</i> disimpan di outdoor	<i>Limited storage</i>	Tidak ada anggaran untuk ekspansi	Efisiensi anggaran

Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

Secara umum, akar permasalahan dalam aktivitas *request for tools & equipment* yang menyebabkan *waste of waiting* berasal dari kurangnya pengawasan supervisor, keterbatasan pegawai dan fasilitas pendukung, serta kebijakan efisiensi anggaran yang berdampak pada keterbatasan alat, ruang penyimpanan, dan proses perawatan.

Analisis 5W+1H

Tabel 4. Perbandingan *Manhours Future State Mapping*

WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
Material Tidak tercantum pada JC & Kesalahan input	Kurang nya perencanaan dan tidak dilakukan <i>review</i> oleh <i>supervisor</i> sebelum diserahkan ke tim produksi	Hangar 3	Saat <i>prepare</i> JC	PPC & Supervisor	Wajibkan <i>review</i> JC oleh <i>supervisor</i> sebelum diserahkan ke produksi
Tidak ada <i>safety stock</i> & Keterlambatan shipment	Kebijakan efisiensi perusahaan (<i>saving cost</i>)	TM Building	Saat <i>request</i> material	<i>Purchaser</i>	Implementasikan <i>safety stock</i> dan Menggunakan pihak ketiga untuk <i>shipment</i>
<i>Device</i> kurang memadai	Ketidakpatuhan pegawai terhadap prosedur pelaporan	Hangar 3	Saat <i>request</i> material	PPC	Sosialisasikan ulang prosedur pelaporan fasilitas kurang memadai, sediakan sistem pelaporan digital, dan tetapkan sanksi bagi pelanggaran prosedur.
Material sulit didapat (<i>limited</i>) dan Request For Quotation	<i>Keterbatasan material (limited)</i> dan <i>keterbatasan vendor</i>	TM Building	Saat <i>request</i> material	<i>Purchaser</i> & PO	Lakukan <i>forecast</i> material secara berkala dan Penambahan Vendor Consignment XYZ

Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis data menggunakan pendekatan 5W+1H menunjukkan beberapa permasalahan utama yang memengaruhi keterlambatan dan ketidakefisienan dalam pengadaan serta penggunaan material dan peralatan (*tools*) di lingkungan kerja. Permasalahan tersebut telah dianalisis beserta penyebab, lokasi, waktu, pihak yang terlibat, dan langkah-langkah perbaikannya. Pertama, permasalahan *material tidak tercantum pada jobcard (JC)* serta adanya kesalahan input terjadi akibat kurangnya perencanaan dan tidak dilakukannya *review* oleh supervisor sebelum JC diserahkan ke tim produksi. Permasalahan ini terjadi di Hangar 3 saat *prepare* JC, melibatkan tim PPC dan supervisor. Perbaikannya yaitu mewajibkan *review* JC oleh supervisor sebelum

diserahkan ke produksi untuk memastikan ketepatan informasi dan mengurangi kesalahan input yang menyebabkan keterlambatan proses. Kedua, masalah *tidak tersedianya safety stock* dan keterlambatan pengiriman (shipment) disebabkan oleh kebijakan efisiensi perusahaan (*saving cost*).

Hal ini terjadi di TM Building saat *request material*, melibatkan tim purchasing. Usulan perbaikannya yaitu mengimplementasikan sistem *safety stock* untuk *critical item* serta mempertimbangkan pihak ketiga dalam pengiriman untuk mempercepat distribusi material. Ketiga, *device kurang memadai* muncul akibat ketidakpatuhan pegawai terhadap prosedur pelaporan saat perangkat rusak atau terganggu. Permasalahan ini terjadi di Hangar 3 pada saat *request material* dan menjadi tanggung jawab tim PPC. Solusinya adalah sosialisasi ulang prosedur pelaporan, penyediaan sistem digital yang mudah diakses, serta penerapan sanksi tegas untuk meningkatkan kepatuhan. Keempat, permasalahan *material sulit didapat* serta adanya *request for quotation* disebabkan keterbatasan material dan vendor. Hal ini terjadi di TM Building saat *request material* dan menjadi tanggung jawab tim purchasing dan PO. Langkah perbaikannya yaitu melakukan *forecasting* material secara berkala agar kebutuhan lebih akurat serta menambah daftar vendor melalui skema konsinyasi (*Vendor Consignment XYZ*) guna memperluas akses suplai material.

Tabel 5. 5W+1H waiting for tool

WHAT	WHY	WHERE	WHEN	WHO	HOW
Tidak ada request <i>tool</i> pada JC & <i>Tool broken</i>	Kurang nya pengawasan yang dilakukan <i>supervisor</i>	Hangar 3	Saat input JC dan proses <i>Maintenance</i>	<i>Supervisor</i>	Lakukan <i>double check</i> yang dilakukan oleh <i>supervisor</i> pada saat pembuatan JC dan pada saat produksi (<i>maintenance</i>)
<i>Tool need calibrate</i>	Kurangnya pegawai	<i>Tool store</i>	Saat <i>prepare tools & equipment</i>	<i>Tool keeper</i>	Lakukan <i>recruitment</i> untuk penambahan jumlah personel khusus kalibrasi agar proses kalibrasi berjalan sesuai jadwal dan tidak mengganggu persiapan <i>tools</i> .
Peminjaman <i>tools</i> memakan waktu yang lama <i>tools</i> cepat rusak dan ruang penyimpanan <i>tools</i> tidak memadai	Kebijakan efisiensi anggaran yang dilakukan perusahaan	Hangar 3	Saat <i>prepare tools & equipment</i>	<i>Tool keeper</i>	Ajukan anggaran tambahan untuk: 1) penambahan alat peminjaman (<i>device</i>) untuk mempercepat proses, 2) pembelian <i>tools</i> berkualitas agar tidak cepat rusak, dan 3) perbaikan serta ekspansi ruang penyimpanan <i>tools</i> agar lebih aman dan efisien.

Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

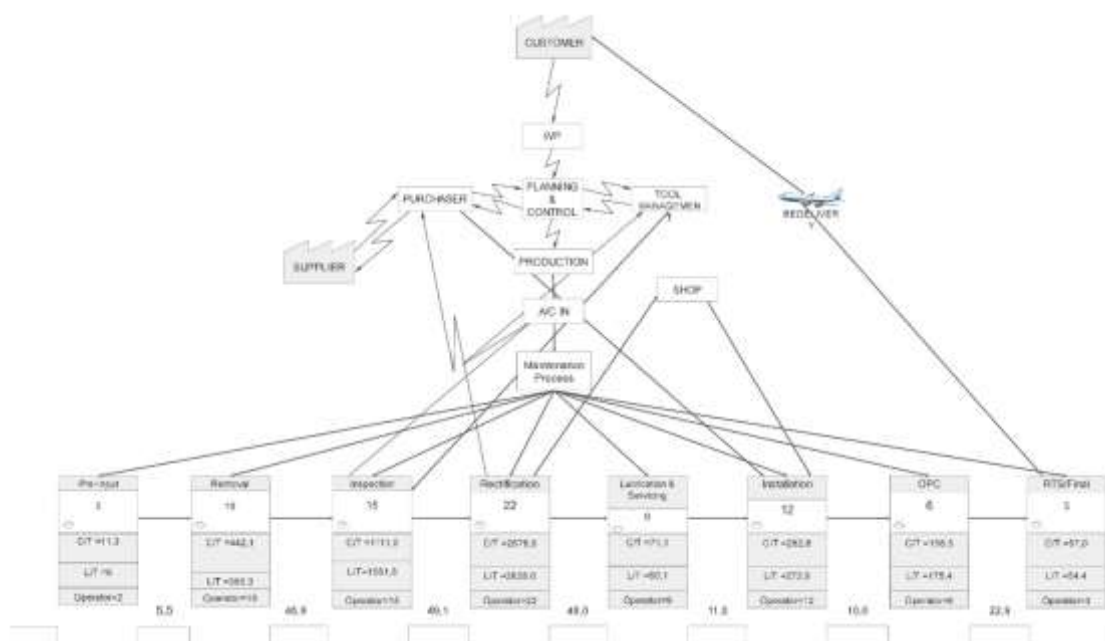
Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis dengan pendekatan 5W+1H terhadap permasalahan *request for tools & equipment* menunjukkan beberapa faktor penyebab deviasi yang berdampak pada keterlambatan proses perawatan pesawat. Permasalahan pertama adalah *tidak adanya request tool pada JC* dan *tool broken*, terjadi di Hangar 3 saat proses input JC dan pelaksanaan maintenance. Akar masalahnya yaitu kurangnya pengawasan supervisor dalam memverifikasi kelengkapan tools sebelum JC diserahkan ke produksi. Langkah perbaikan yang disarankan adalah *double check* oleh supervisor saat pembuatan JC dan pelaksanaan maintenance untuk memastikan seluruh alat tercantum dan dalam kondisi layak pakai. Permasalahan berikutnya adalah *tools perlu dikalibrasi*, terutama saat persiapan *tools & equipment* di area tool store. Penyebabnya adalah kekurangan pegawai yang menangani kalibrasi. Solusinya yaitu melakukan *recruitment* personel tambahan agar proses kalibrasi berjalan sesuai jadwal tanpa mengganggu kesiapan alat operasional. Permasalahan lain adalah lamanya waktu peminjaman tools, cepatnya kerusakan, serta ruang penyimpanan yang tidak memadai. Masalah ini terjadi di Hangar 3 saat persiapan *tools & equipment*, disebabkan kebijakan efisiensi anggaran yang membatasi pengadaan fasilitas penunjang. Usulan perbaikannya meliputi pengajuan anggaran tambahan untuk menambah *device* peminjaman agar lebih cepat, pengadaan tools berkualitas agar tidak mudah rusak, serta perbaikan dan perluasan ruang penyimpanan agar alat tersimpan aman dan terorganisir.

Future Activity Mapping

Setelah melakukan analisis menggunakan *fishbone* terhadap masalah *request for material* serta *request for tools and equipment* sebagai aktivitas *waste* yang paling dominan, dilanjutkan dengan *Focus Group Discussion* (FGD). Dalam FGD tersebut, pendekatan *5Why* diterapkan untuk mengidentifikasi akar permasalahan dari kedua aktivitas yang menjadi penyumbang deviasi *manhours* terbesar. Dengan demikian, langkah-langkah yang dilakukan mulai dari analisis *fishbone*, identifikasi akar masalah melalui *5Why*, pemberian rekomendasi berbasis 5W+1H, hingga penyusunan *Future State Mapping* telah memberikan pendekatan yang komprehensif dalam menangani deviasi *manhours* secara sistematis.

Selanjutnya, *future state mapping* dibuat untuk memvisualisasikan kondisi setelah penerapan rekomendasi perbaikan. Dalam pemetaan tersebut, terlihat bahwa deviasi

manhours telah berkurang secara signifikan, membuktikan bahwa solusi yang diusulkan mampu meningkatkan efisiensi proses. Setelah dilakukan usulan perbaikan yang diajukan, perbandingan angka antara *manhours plan* dan *manhours actual* didapatkan pada *phase inspection* yang sebelumnya *manhours plan* 1061,825 dan *manhours actual* 1708,375 dan terjadi perubahan yang signifikan pada *manhours actual* menjadi 1111. Lalu setelah mendapat hasil data, dilanjutkan pembuatan *future state mapping* untuk memvisualisasikan kondisi setelah usulan perbaikan pada *phase inspection* yang mengalami penurunan deviasi *manhours* yang signifikan.



Sumber: Data Penelitian Penulis (2025).

Gambar 5. Future State Mapping

Pada Gambar 5 terjadi perubahan pada deviasi *manhours* pada *phase inspection* yang mengalami penurunan, setelah permasalahan yang menimbulkan deviasi *manhours* diberikan usulan perbaikan dari 5W+1H. Sehingga *process activity mapping future* dibuat untuk mengetahui detail proses aktifitas kegiatan *maintenance C-check A330*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, Current State Mapping menunjukkan kegiatan dengan deviasi *manhours* terbesar pada *phase inspection* sebesar

646,6 manhours. Faktor penyebab utama deviasi *manhours (waste)* terjadi pada *request for material* sebesar 347,4 manhours dan *request for tools and equipment* sebesar 295,1 manhours. Kedua kegiatan ini diklasifikasikan sebagai *waste of waiting* pada proses perawatan C-Check Airbus 330 di Hangar 3 PT. XYZ akibat kurangnya pengawasan supervisor, kebijakan *saving cost*, ketidakpatuhan pegawai terhadap pelaporan fasilitas rusak, keterbatasan material dan vendor, rendahnya kepedulian user, serta kekurangan pegawai di area *tool store*.

Berdasarkan analisis 5W+1H, deviasi manhours disebabkan oleh faktor-faktor tersebut, dan langkah perbaikan yang dapat diterapkan meliputi *review* dan *double check* oleh supervisor terhadap *jobcard* dan kebutuhan *tool* sebelum produksi, pengawasan penggunaan *tool* saat *maintenance*, penerapan *safety stock* untuk material, penggunaan pihak ketiga dalam *shipment*, sosialisasi ulang prosedur pelaporan fasilitas, penambahan vendor serta *forecasting* kebutuhan material secara berkala, rekrutmen pegawai tambahan di *tool store*, dan pengajuan anggaran untuk pengadaan *tools* berkualitas serta perbaikan ruang penyimpanan. Perubahan pada Future State Mapping menunjukkan bahwa deviasi pada *request for material* sebesar 347,4 manhours dan *request for tools and equipment* sebesar 295,1 manhours dapat diminimalisir melalui usulan perbaikan 5W+1H dengan target deviasi masing-masing menjadi 22,5 manhours, sehingga usulan ini efektif dalam mengurangi deviasi manhours pada kedua aktivitas tersebut.

DAFTAR REFERENSI

- Danastiningrum, A., & Akbar, M. I. (2019). Usulan perbaikan tingkat kepuasan kerja karyawan divisi HCGS & SHE dengan metode 5W1H di PT Kalimantan Prima Persada. *Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri*, 1(1), 25–31.
- Fadil, R. (2021). Eksploitasi seksual komersial anak di Indonesia. Medan: Restu Printing Indonesia. *Humanika: Jurnal Ilmiah Kajian Humaniora*, 21(1), 33–54.
- Faisal, & Purnawan, A. W. (2018). Using value stream mapping to support lean supply implementation: Aircraft engine maintenance. *Jurnal Studi Teknik Industri*, 20(2), 45–54.
- Habsy, B. A., Mufidha, N., Shelomita, C., Rahayu, I., & Muckorobin, M. I. (2023). Filsafat dasar dalam konseling psikoanalisis: Studi literatur. *Indonesian Journal of Educational Counseling*, 7(2), 189–199.
- Haekal, J., & Masood, I. (2023). Lean manufacturing approach in pipe center cross production process. *In AIP Conference Proceedings* 2680, 1–6.

- Iqbal Hayatussalam, F., Riyanti, L. E., & Kurniawan, I. E. (2025). Analysis of turnaround time delays in C-Check of Airbus 330 aircraft using root cause analysis method. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 48(2), 652–662.
- PT Garuda Maintenance Facility Aero Asia Tbk. (2024). *Berita pers catatkan perbaikan finansial signifikan, GMF terus genjot profitabilitas*. [Press release].
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Trinchieri, I., Tridello, A., & Elbestawi, M. E. (2023). *Politecnico di Torino*. [Master's thesis, Politecnico di Torino]. *Institutional Repository of Politecnico in Torino*.