

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baju perang berbahan besi merupakan salah satu inovasi penting dalam sejarah militer dunia. Sejak zaman kuno, manusia telah mengembangkan berbagai jenis pelindung tubuh untuk menghadapi ancaman dalam peperangan. Di Eropa baju zirah *plate armour* merupakan simbol kekuatan ksatria abad pertengahan, yang dirancang dari pelat baja dan besi untuk melindungi seluruh tubuh dari senjata tajam. Di Inggris dan Prancis antara abad ke-14 dan ke-16, *armour* mengalami kemajuan teknis yang mencolok sejalan dengan perkembangan senjata tempur (Blair, 1958).

Di kawasan Timur Tengah, bangsa persia, Arab, dan Ottoman menciptakan baju zirah berbentuk rantai besi (*mail armour*) yang dikenal sebagai *zirah*, yang dipakai oleh pasukan kavaleri dan infanteri. *Zirah* sering dipadukan dengan pelindung tubuh dan perisai, serta dilengkapi helm dari logam (Stone, 1934). Di Asia Timur, Jepang dikenal dengan perlengkapan tempur para samurai, yaitu *yoroi* dan *do-maru*, yang menggabungkan logam, kulit, dan kain sutra. Pakaian ini tidak hanya berguna tetapi juga memiliki nilai estetika yang tinggi, mencerminkan kehormatan serta filosofi Bushido (Bottomley & Hopson, 1996). Di India, kerajaan seperti Mughal dan Rajput mengenakan baju zirah yang disebut *chainmail* dan *plate armour*, yang terbuat dari besi tempa dan dihiasi dengan pola religius dan kerajaan (Gupta, 2007).

Tradisi penggunaan baju perang logam juga ditemukan di berbagai wilayah Nusantara, Prajurit Nusantara sering digambarkan dengan tampilan polos tanpa pelindung tubuh dan mudah menjadi sasaran empuk senjata bagi awalnya. Tampilan prajurit Nusantara dengan polos tanpa memakai pelindung tubuh seperti baju berbahan besi dan kulit sehingga terkesan ketinggalan dari negara-negara lainnya di dunia (Ahmad Prasetya Hady, 2018). Danasasmita (2014:23) mengungkapkan teknologi baju besi telah dikenal semenjak sebelum kerajaan Majapahit ada, tepatnya 10 abad sebelum atau 358 Masehi sebuah kerajaan di Jawa Barat telah mengenal



ulu Jawa baju perang berbahan besi juga ada di Sumatra Utara lebih
lau Nias, salah satu daerah yang sulit dikuasai Belanda. Seorang
ut *kafalo zaluaya* dan para prajurit disebut *bohalima* (Gulo, 2011).
ya memberi nilai penting pada budaya berperang dan memproduksi
k, keris, tameng, dan jaket pelindung (*armor jacket*) perang) dibanding

alat produksi untuk pertanian (Viaro, 2001).

Tidak hanya itu, Baju perang juga ada di Sulawesi Selatan lebih tepatnya di suku Mamasa, Toraja dan Bugis. Mamasa mempunyai baju perang tradisional yang disebut *babu' kara*. Suku Mamasa mengenakan *babu' kara* pada saat perang. Baju ini adalah zirah yang terbuat dari bahan-bahan yang tersedia di alam seperti rotan, tanduk, serta kerang. Selain itu mereka dilengkapi dengan *tora-tora* (kalung pria) yang terdiri dari kayu, taring binatang, serta *talebong karua* (topi perang) dari kayu, tanduk, koin, dan bulu ayam. (Mandernews, 2021). Selain itu, dalam tarian perang tradisional Mamasa yang disebut *Bulu Londong*, para penari mengenakan kostum yang mirip dengan prajurit yang terbuat dari pelat kayu hitam yang dianyam, topi *llung* yang menghiasi bulu ayam, dan mereka membawa golok, tombak, dan perisai. Tarian ini menggambarkan kemenangan para pejuang Mamasa di medan perang dan berfungsi sebagai bentuk rasa syukur (Jemali, 2018). Suku Toraja juga memiliki tradisi pakaian perang yang mirip, meskipun detail spesifik baju perang Toraja tidak terlalu banyak disebutkan dalam sumber yang ada. Secara budaya, Mamasa dan Toraja memiliki banyak kesamaan dalam hal pakaian adat dan simbolisme sosial. Selain keberadaan Orang Bugis, Sulawesi Selatan juga dikenal dengan tradisi penggunaan zirah rantai yang disebut *waju rante* atau *waju ronte*. Baju rantai ini terdiri dari cincin-cincin besi kecil yang dijadikan baju pelindung menyerupai kerah yang tinggi dan longgar, lengan sampai siku, dan panjangnya sampai bawah pinggang. Model baju ini digunakan sebagai sistem pelindung yang dipakai dalam peperangan. Biasa dipakai oleh prajurit dan bangsawan saja, yaitu bangsawan dari Kerajaan Bone dan Gowa. Penggunaan baju rantai di kerajaan-kerajaan Bugis dan Makassar memperlihatkan budaya militer. Baju rantai ini juga jelas menunjukkan budaya militer dari luar yang kemudian mengalami transformasi oleh budaya kepemimpinan lokal. *Waju rante* berasal dari kata Jawa lama: *waju* yang berarti baju atau pakaian, dan *rante* yang berarti rantai (Hamid, 1990).

Baju besi bercorak khas suku Bugis yang dahulu dipakai saat pertempuran, kini menjadi bagian penting koleksi perpustakaan sejarah di berbagai museum Indonesia.



Museum La Galigo Makassar menyimpan beraneka ragam pakaian perisai dari suku Bugis, Toraja serta kelompok lainnya di Sulawesi utara baju perang dari bahan besi atau rantai memerlukan keterampilan dan pandai besi yang tinggi. Proses pembentukan, penempaan, dan perakitan logam untuk menciptakan baju *zirah* yang tahan lama menunjukkan kemajuan teknologi di era tersebut. Mempertahankan

baju perang berarti menjaga pengetahuan tentang metode pembuatan yang mungkin sudah jarang atau bahkan lenyap. Hal ini juga bisa menjadi sumber inspirasi untuk inovasi material di masa mendatang (Anwar, 2024). Oleh karena itu, melestarikan baju perang yang terbuat dari besi atau rantai bukan sekedar menjaga objek mati, tetapi juga tentang menjaga warisan budaya, pengetahuan, serta inspirasi yang masih relevan hingga kini. Dengan menyimpannya di Museum, kita memastikan bahwa cerita-cerita ini tetap hidup dan dapat diakses oleh generasi mendatang untuk belajar dan mengagumi kecanggihan teknologi baju perang dimasa lampau.

Museum La Galigo memiliki ruang simpan (*storage*) yang terletak di beberapa area Museum. Ruang simpan yang terdapat pada museum ini menyimpan berbagai jenis koleksi yang tidak dipamerkan pada ruang pameran salah satunya koleksi baju perang. Ruang simpan (*storage*) pada museum ini menggunakan bangunan peninggalan kolonial Belanda yang terdapat dalam kompleks Benteng Rotterdam. Selain sebagai ruang simpan di dalam benteng tersebut juga terdapat ruang untuk melakukan konservasi apabila ada koleksi yang mengalami kerusakan.

Kondisi ruang penyimpanan (*storage*) sangat mempengaruhi kondisi artefak yang tersimpan di dalamnya, ketidaksesuaian tata ruang berupa kondisi tata letak benda koleksi yang belum terklasifikasi, kelembaban, suhu dan tingkat pencahayaan dalam ruangan serta aktivitas pemindahan yang tidak baik akan memberikan resiko kerusakan pada benda koleksi sehingga penulis melakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan dan pelapukan yang terjadi pada koleksi baju perang di dalam storage Museum La Galigo.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas maka terdapat beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana Profil dan kondisi terkini koleksi baju perang berbahan besi/wajurante di Museum La Galigo?
 2. Faktor apa saja yang dapat menyebabkan degradasi kualitas koleksi baju berbahan besi/wajurante Di Museum La Galigo ?
- nana penataan yang ideal bagi koleksi baju perang berbahan iju rante di Museum La Galigo?



1.3 Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan

1. Mengetahui profil dan kondisi terkini dari koleksi baju perang berbahan besi (waju rante) yang disimpan di Museum La Galigo.
2. Mengidentifikasi faktor yang dapat menyebabkan degradasi kualitas koleksi baju perang berbahan besi/waju rante di Museum La Galigo.
3. Menyarankan penataan yang ideal bagi koleksi baju perang berbahan besi/waju rante di Museum La Galigo.

b. Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konservasi Arkeologi pada kerusakan koleksi baju perang di Museum La Galigo. Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Untuk dapat mengetahui faktor penyebab kerusakan pada benda koleksi tersebut, sehingga kedepannya dapat dilakukan tindakan pencegahan dan mitigasi terhadap kemungkinan kerusakan koleksi.
2. Menyediakan data kerusakan dan pelapukan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam konservasi koleksi museum.
3. Memperkuat kebijakan pengelolaan koleksi berbahan besi secara berkelanjutan.
4. Mendukung pelestarian warisan budaya lokal agar tetap terjaga dan dikenal oleh generasi mendatang.

1.4 Landasan Konseptual

1.4.1 Konservasi dan Pelestarian Benda Koleksi

Konservasi merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga kondisi fisik suatu benda agar tetap terjaga nilainya dan dapat digunakan dalam jangka panjang. Secara umum, konservasi mencakup dua aspek, yaitu konservasi preventif dan konservasi kuratif. Konservasi preventif



ada pencegahan kerusakan dengan cara mengatur kondisi lingkungan dan pameran, sementara konservasi kuratif bertujuan untuk ki kerusakan yang telah terjadi pada benda koleksi (Rina et al., 2017). vasi benda berbahan logam, seperti besi, melibatkan pengendalian r yang dapat menyebabkan korosi, seperti kelembaban, udara n pencemaran lingkungan. Untuk bahan kulit, konservasi lebih fokus

pada pencegahan dehidrasi dan pembusukan bahan kulit serta kerusakan mekanis yang bisa terjadi akibat penyimpanan yang tidak tepat. Oleh karena itu, pengetahuan tentang sifat fisik dan kimia material menjadi kunci dalam menentukan pendekatan konservasi yang tepat bagi koleksi yang terbuat dari logam dan kulit.

1.4.2 Landasan Hukum

Kegiatan konservasi dan pelestarian benda koleksi museum, baik yang terbuat dari logam maupun bahan organik seperti kulit, memiliki dasar hukum yang kuat di Indonesia. Landasan hukum ini menjadi pedoman sekaligus kewajiban bagi institusi, pengelola museum, maupun individu dalam menjaga dan merawat benda bersejarah agar tetap lestari dan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pendidikan, kebudayaan, dan ilmu pengetahuan. Salah satu regulasi utama adalah Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya, yang secara tegas mengatur bahwa pelestarian cagar budaya mencakup kegiatan perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatan, dengan prinsip keberlanjutan dan mempertimbangkan aspek keaslian serta integritas benda (UU No. 11 Tahun 2010).

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2014 tentang Tata Cara Pelestarian Cagar Budaya memberikan panduan teknis mengenai pelaksanaan konservasi. Regulasi ini mencakup konservasi preventif, seperti pengendalian lingkungan penyimpanan, serta konservasi kuratif yang melibatkan tindakan perbaikan pada benda yang telah mengalami kerusakan (Permendikbud No. 10 Tahun 2014). Selain itu, Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1992 tentang Benda Cagar Budaya, meskipun sebagian besar pasalnya telah diperbaharui oleh UU No. 11 Tahun 2010, tetap menjadi acuan dalam hal penanganan benda bersejarah, terutama berkaitan dengan kewajiban menjaga dan merawat benda dari risiko kerusakan fisik maupun kimiawi (UU No. 5 Tahun 1992). Dengan adanya landasan hukum tersebut, pelestarian benda koleksi bukan hanya menjadi aktivitas teknis, tetapi juga upaya legal yang berperan penting dalam mempertahankan identitas dan sejarah bangsa Indonesia.



Proses dalam Bahan Logam

Proses korosi merupakan proses penguraian yang terjadi pada bahan, logam,

yang disebabkan oleh faktor lingkungan atau faktor biologis seperti jamur dan bakteri. Pelapukan pada kulit dapat disebabkan oleh pengaruh kelembaban, suhu tinggi, dan pencemaran udara, yang menyebabkan kulit menjadi rapuh, kering, dan mudah pecah (Husain et al., 2019). Sedangkan pada logam, pelapukan seringkali berupa korosi yang disebabkan oleh reaksi kimia antara logam dengan unsur-unsur di udara, terutama oksigen dan air, yang menyebabkan pembentukan karat dan pengikisan material logam.

Pelapukan pada bahan-bahan ini dapat diperparah jika benda koleksi tidak disimpan dengan baik atau terkena paparan langsung terhadap faktor-faktor penyebab kerusakan. Oleh karena itu, upaya konservasi perlu dilakukan dengan cermat untuk mencegah dan mengatasi pelapukan yang dapat merusak integritas fisik benda koleksi.

1.4.4 Penyebab Kerusakan pada Koleksi Museum

Kerusakan pada koleksi museum bisa disebabkan oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Faktor internal mencakup kondisi penyimpanan yang tidak sesuai, ketidaksesuaian dengan prinsip-prinsip konservasi, serta penggunaan bahan perawatan yang tidak tepat. Faktor eksternal meliputi paparan kondisi lingkungan yang tidak terkendali, seperti kelembaban tinggi, suhu yang fluktuatif, polusi udara, dan gangguan biologis seperti jamur, serangga, dan tikus yang dapat merusak material koleksi (Renata et al., 2013).

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan koleksi seperti baju perang adalah penggunaan ruang simpan yang tepat dan terkontrol dengan baik. Ruang simpan yang memiliki kelembaban dan suhu yang terkendali dapat meminimalisir risiko kerusakan pada koleksi berbahan kulit dan besi. Selain itu, perlu adanya penataan yang baik di dalam ruang simpan, agar benda koleksi tidak mudah terpapar dengan faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan.

1.4.5 Prinsip-prinsip Konservasi pada Benda Berbahan Logam



Prinsip dasar dalam konservasi bahan logam mencakup beberapa

bahan logam, salah satu fokus utama dalam konservasi adalah dari korosi. Penggunaan bahan pelindung seperti wax atau pelapis anti-penyimpanan dalam kondisi yang bebas dari udara lembab, dapat

membantu menjaga kelestarian benda berbahan logam. Selain itu, pemeliharaan berkala untuk membersihkan dan memeriksa kondisi benda juga sangat diperlukan agar kerusakan dapat dideteksi lebih awal dan tindakan yang tepat dapat segera dilakukan.

1.4.6 Penataan Museum yang Ideal menurut International Council of Museums (ICOM)

Penataan museum yang ideal harus mengacu pada standar internasional agar fungsi museum sebagai lembaga pelestarian budaya dapat berjalan dengan optimal. Menurut *International Council of Museums* (ICOM), museum tidak hanya berperan sebagai tempat penyimpanan benda koleksi, tetapi juga sebagai institusi yang bertanggung jawab terhadap perlindungan, perawatan, serta penyajian koleksi kepada publik secara aman dan terjaga (ICOM, 2019). Oleh karena itu, penataan ruang penyimpanan (storage) maupun ruang pameran harus dirancang dengan memperhatikan prinsip konservasi, keamanan, dan aksesibilitas.

Salah satu aspek penting dalam penataan museum adalah pengaturan kondisi lingkungan mikro seperti suhu, kelembapan, pencahayaan, dan sirkulasi udara yang sesuai dengan karakteristik bahan koleksi. Koleksi berbahan logam memerlukan ruang dengan kelembapan terkontrol agar tidak mengalami korosi, sementara bahan organik seperti kulit harus dijauhkan dari lingkungan yang terlalu kering agar tidak retak atau mengeras (Ashley-Smith, 1999). Penempatan koleksi juga perlu disusun secara sistematis dengan sistem katalog yang terorganisir agar memudahkan proses identifikasi dan pengawasan (Thomson, 1986).

Selain itu, ICOM menekankan pentingnya penggunaan peralatan penyimpanan yang sesuai standar, seperti rak, lemari, atau vitrin yang terbuat dari material yang inert (tidak bereaksi secara kimia dengan benda koleksi), serta pengamanan terhadap risiko pencurian atau bencana (*ICOM Code of Ethics*, 2017). Dengan demikian, penataan museum yang ideal bukan hanya bertujuan

api menjadi bagian integral dari upaya pelestarian dan konservasi yang.



aktif dan Pasif

osi pada artefak logam, khususnya besi, merupakan salah satu

tantangan utama dalam konservasi koleksi museum. Menurut Fontana (1986), korosi aktif terjadi ketika logam berada dalam keadaan elektrokimia yang tidak stabil sehingga reaksi oksidasi-reduksi berlangsung terus-menerus. Kondisi ini ditandai dengan terbentuknya karat berwarna cerah yang rapuh dan mudah terkelupas, menunjukkan bahwa proses kerusakan masih berjalan. Sebaliknya, korosi pasif muncul ketika logam telah membentuk lapisan oksida pelindung yang stabil pada permukaannya, sehingga reaksi korosi melambat drastis. Lapisan pasif ini umumnya berwarna lebih gelap dan melekat kuat, sehingga meskipun permukaan logam tampak berkarat, kerusakan tidak berkembang secara cepat.

Dalam kajian konservasi, Scott (1991) menekankan bahwa korosi aktif pada artefak besi sering dipicu oleh kelembapan relatif di atas 60 persen dan adanya garam klorida yang mempercepat proses degradasi. Sementara itu, korosi pasif dianggap lebih aman karena lapisan oksida yang terbentuk mampu memberikan perlindungan alami pada logam, meskipun tetap membutuhkan pengendalian lingkungan agar tidak kembali menjadi aktif.

Swastikawati (2017) memperkuat pandangan ini dengan menjelaskan bahwa korosi aktif pada artefak besi biasanya tampak dalam bentuk fenomena weeping atau sweating, yaitu keluarnya cairan berwarna kuning hingga jingga pada permukaan logam. Kondisi ini menandakan adanya reaksi berkelanjutan yang berbahaya bagi keberlangsungan material. Sebaliknya, korosi pasif ditandai oleh lapisan karat berwarna gelap yang stabil dan tidak mudah berkembang, sehingga dapat dikendalikan melalui pengaturan lingkungan yang tepat.

Sejalan dengan hal tersebut, Teygeler (2001) dalam konsep Piramida Pelestarian membedakan antara konservasi aktif dan konservasi pasif. Konservasi aktif dilakukan melalui tindakan langsung terhadap objek, seperti pembersihan karat, penggunaan inhibitor, dan stabilisasi bahan, sedangkan konservasi pasif lebih menekankan pada pengendalian faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, cahaya, serta kondisi penyimpanan.



an yang Relevan

an oleh Sri Wahyuni dan Yudhi Atmaja Hendra Purnama ini konservasi koleksi peninggalan Perang Dunia II, termasuk artefak Metode yang digunakan meliputi pembersihan karat menggunakan atau air jeruk nipis (pH 4–5) serta pelapisan logam dengan minyak

singer untuk mencegah korosi lebih lanjut. Proses konservasi juga mencakup pendokumentasian kondisi sebelum, selama, dan setelah perawatan(Wahyuni & Purnama, 2017)

Penelitian yang dilakukan oleh Taufik Hidayat “Konservasi Material Logam Tembaga Tinggalan Budaya Bawah Air” Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi permukaan korosi serta mendeaktivasi korosi dan menstabilisasi atau melapisi material logam tembaga tinggalan budaya bawah air. Konservasi ini dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama identifikasi pelapukan. Tahap kedua analisis dan karakteristik permukaan objek korosi menggunakan Handy Microscopy, X-Ray Diffraction, X-Ray Fluorescence, dan Scanning Electron Microscop. Tahap ketiga pasivasi atau deaktivasi proses korosi. Hasil identifikasi pelapukan pada penelitian ini dikelompokkan pada tiga tingkat lapisan korosi yaitu, lapisan putih, lapisan hijau, dan lapisan merah. Hasil dari XRD pada korosi pasif diperoleh mineral aragonite sebanyak 36,95% pada $2\theta = 27,77^\circ$ dan mineral paratacamite 31,28 pada $2\theta = 36,5^\circ$. Dari hasil XRF material mangkuk tembaga didapat hasil bahwa unsur kalsium yang mempunyai presentase tertinggi yaitu 22,069% dan 15,831. Hasil dari SEM memperlihatkan dengan jelas adanya korosi yang terjadi pada material logam tembaga tinggalan budaya bawah air berupa kondisi permukaan yang tidak rata dan adanya kars (karang) yang menempel pada logam(Hidayat, 2018)

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Iqbal Setiawan yang berjudul “Evaluasi Tindakan Konservasi pada Koleksi Meriam di Museum Sejarah Jakarta” Penelitian ini membahas mengenai evaluasi tindakan konservasi meriam dengan penggunaan bahan kimia, bahan kimia yang digunakan berupa asam sitrat, toluene, paraloid b72, aseton. Konservasi kuratif merupakan sebuah tindakan yang dilakukan untuk sebuah objek yang sudah mengalami kerusakan. Objek dalam penelitian ini adalah 3 buah Meriam yang berada pada halaman MSJ. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana tindakan konservasi kuratif yang dilakukan oleh pihak MSJ, kemudian mengevaluasi tindakan konservasi tersebut



kan tersebut sudah sesuai dengan metode dan prinsip-prinsip konservasi yang terakhir membuat sebuah panduan praktis terhadap konservasi meriam. Dari penelitian ini mendapatkan hasil berupa konservasi kuratif yang dilakukan oleh pihak MSJ berhasil menghilangkan endapan debu yang ada pada meriam dan mencegah laju percepatan korosi yang ada pada Meriam. Terakhir, pemberian lapisan pelindung/coating (Setiawan, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Stefina Paritta Kusuma, (2016) yang berjudul “Identifikasi Kerusakan dan Evaluasi Pelaksanaan Konservasi Preventif Terhadap Lukisan Koleksi Museum Lukisan Keraton Yogyakarta” Studi ini membahas mengenai apakah identifikasi kerusakan dan penilaian konservasi yang dilakukan museum sejalan dengan literatur yang digunakan untuk studi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa upaya konservasi preventif yang dilakukan Museum Lukisan Keraton Yogyakarta masih belum efektif jika dibandingkan dengan standar acuan. Hasil akhir dari penelitian ini berbentuk panduan praktis konservasi preventif yang diharapkan dapat diterapkan pada museum(Saputra, 2019)

Penelitian oleh Swastikawati, Suryanto, dan Purwoko ini mengkaji metode tradisional penjamasan pada keris berbahan besi. Teknik ini melibatkan penggunaan bahan alami seperti air kelapa dan buah pace untuk membersihkan dan merawat permukaan logam. Analisis XRD menunjukkan bahwa lapisan karat pada keris bersifat amorf, sehingga pendekatan tradisional ini dianggap efektif dalam konservasi logam besi

Museum Benteng Vredeburg menerapkan metode fumigasi untuk membersihkan koleksi berbahan logam, termasuk pakaian perang. Fumigasi bertujuan menghilangkan jamur dan mikroorganisme lain yang dapat merusak koleksi. Setelah proses ini, koleksi dibersihkan dengan kuas untuk menghilangkan sisa bahan kimia, dengan perhatian khusus pada kondisi fisik benda yang sudah tua dan rapuh.

Balai Konservasi Borobudur melakukan konservasi pada koleksi peninggalan Perang Dunia II di Morotai, termasuk artefak berbahan besi. Metode yang digunakan serupa dengan penelitian sebelumnya, yaitu pembersihan menggunakan asam sitrat atau air jeruk nipis dan pelapisan dengan minyak singer. Penyimpanan sementara koleksi dilakukan dengan membungkus setiap benda menggunakan kertas tisu dan koran, kemudian dimasukkan ke dalam kotak kontainer dengan tambahan kapur tulis untuk menyerap kelembapan.

Penelitian ini menyoroti peran Museum Perjuangan TNI dalam konservasi koleksi perang, termasuk pakaian dan perlengkapan militer berbahan logam. Proses meliputi pendokumentasian kondisi koleksi, pembersihan menggunakan air, serta pengendalian kelembaban dan suhu di ruang penyimpanan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.



1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian yang berjudul " Faktor Potensial Degradasi Kualitas Koleksi Baju Perang Berbahan Besi di Ruang *Storage* Museum La Galigo" Keseluruhan penelitian akan disusun menjadi empat bab. Penyajian hasil analisis data disampaikan secara naratif dan dituangkan dengan ragam bahasa ilmiah, gambar, dan tabel. Penjelasan spesifik setiap bab adalah sebagai berikut.

Bab I: pada Bab ini berisi tentang penjelasan terkait latar belakang, permasalahan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, landasan konseptual dan hasil penelitian yang relevan serta sistematika penulisan yang digunakan.

Bab II: pada Bab ini membahas terkait metode penelitian yang digunakan dalam menjawab pertanyaan penelitian serta profil wilayah penelitian yang berisikan administrasi wilayah, sejarah museum, gambaran umum lokasi penelitian Museum La Galigo serta keadaan *storage* museum.

Bab III: Bagian ini memuat hasil dan pembahasan dari data penelitian Memuat keadaan *storage* museum saat ini, data riwayat konservasi koleksi baju perang, identifikasi bahan dan kerusakan koleksi baju perang, serta.

Bab IV: Berisi tentang kesimpulan yang dihasilkan dalam penelitian, keterbatasan yang dihadapi selama penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

METODE DAN LOKASI PENELITIAN

2.1. Metode Penelitian

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan penalaran deduktif dan menggunakan data kualitatif dan kuantitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan dan pelapukan pada baju perang yang ada di Museum La Galigo dengan literatur yang digunakan. Metode penalaran yang berawal dari pengumpulan data, pengolahan data, dan interpretasi data, kemudian dianalisis untuk mendapatkan generalisasi empiris (Tanudirjo, 1988). Adapun tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Tahap awal penelitian ini ialah pengumpulan informasi, tahap ini dimulai dengan mencari berbagai informasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan Konservasi koleksi berbahan besi, baju perang serta penanganan koleksi museum. Informasi yang diartikan merupakan Informasi sejarah, riwayat konservasi koleksi, visi misi museum, unsur-unsur yang terkandung pada bahan besi, cara perawatan koleksi museum yang efektif, informasi lainnya berbentuk konsep pengolahan museum dan koleksi yang dapat diterapkan dalam manajemen permuseuman. Data tersebut diperoleh dari artikel, buku jurnal, skripsi serta laporan yang menjadi acuan dalam melakukan identifikasi pada koleksi.

2. Data Lapangan

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan beberapa tahapan yakni:

1. Observasi

Peneliti melakukan observasi visual terhadap kondisi fisik koleksi baju berbahan besi secara langsung di ruang penyimpanan/storage La Galigo. Observasi ini mencakup pengamatan terhadap jenis an, lokasi kerusakan pada permukaan koleksi, serta dokumentasi menggunakan kamera digital untuk keperluan analisis lebih lanjut.



- Mengamati korosi fisik baju perang secara detail: warna, tekstur, retakan, korosi, dan pengerasan.
- Mengidentifikasi bentuk pelapukan seperti : korosi merata (korosi seragam), Pitting (lubang kecil), retakan struktural, dan pengelupasan atau delemisasi lapisan logam.
- Mencatat kerusakan pada bagian tubuh baju perang (dada,bahu,punggung, dsb).
- Dokumentasi foto (close-up dan tampak keseluruhan)

2. Wawancara

Dalam penelitian ini memerlukan metode wawancara, Wawancara adalah proses tanya jawab dalam penelitian yang berlangsung secara lisan dimana dua orang atau lebih bertatap muka, mendengarkan secara langsung informasi-informasi atau keterangan-keterangan (Narbuko, 2002:83). Wawancara yang dilakukan pada kurator museum, staf konservasi museum dan pengelola storage. Guna mengetahui seluk beluk mengenai koleksi terutama pada koleksi baju perang baik itu dari segi penanganan, riwayat koleksi, kondisi lingkungan tempat penyimpanan, kendala dalam pemeliharaan koleksi logam dan kondisi ruang storage.

3. Studi Dokumentasi

Dalam pengumpulan data tidak lupa juga memerlukan dokumentasi, dalam pengertian yang lebih berupa setiap proses pembuktian yang didasarkan atas jenis sumber apapun, baik yang bersifat tulisan,lisan, gambaran, atau arkeologis(Nilamsari, 2014) Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi dokumentasi, yakni dengan menelaah dokumen-dokumen pendukung seperti arsip perawatan, laporan teknis museum, katalog koleksi, serta literatur konservasi logam. Studi dokumentasi ini digunakan untuk memperkuat temuan dari observasi

wawancara.



- Penelusuran dokumen arsip koleksi, laporan perawatan sebelumnya, dan catatan teknis museum.
- Referensi tambahan dari literatur konservasi logam dan

pelapukan benda besi museum.

4. Kondisi Fisik dan Lingkungan

Dalam studi ini, lingkungan diartikan sebagai semua elemen eksternal yang mempengaruhi keadaan fisik baju zirah. Lingkungan berfungsi sebagai variabel bebas atau faktor yang menyebabkan kerusakan dan pelapukan

- Pengukuran suhu dan kelembapan ruang penyimpanan atau tampilan menggunakan termohigrometer.
- Pengukuran koleksi baju besi baik itu Panjang, lebar dan berat.
- Analisis Bentuk dan Teknologi dari baju perang
- Pengambilan sampel (non-destruktif) untuk uji laboratorium XRF (*X-Ray Fluorescence*), guna mengetahui bahan dari baju perang.

3. Pengolahan Data

Pengolahan dan analisis data ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang penyebab kerusakan pada koleksi baju perang dan menyarankan langkah-langkah konservasi yang dapat dilakukan. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan upaya pelestarian koleksi Museum La Galigo dan menjaga nilai sejarah yang terkandung dalam benda-benda tersebut agar dapat dinikmati oleh generasi yang akan datang. Adapun tahapannya sebagai berikut:

a. Klasifikasi Jenis Kerusakan

Data yang diperoleh dari hasil observasi visual langsung terhadap koleksi baju perang dianalisis dan diklasifikasikan berdasarkan jenis kerusakan yang tampak pada permukaan maupun struktur benda. Jenis-jenis kerusakan yang menjadi fokus klasifikasi antara lain adalah korosi (karat) aktif dan pasif pelapukan permukaan akibat kelembaban, retakan permukaan akibat tekanan mekanis, dan perubahan warna akibat reaksi kimia atau lingkungan yang tidak terkendali. Klasifikasi ini bertujuan untuk memahami pola kerusakan yang paling dominan dan untuk menetapkan kondisi umum dari masing-masing koleksi yang diamati. Analisis Frekuensi dan Tingkat Keparahan

Setelah jenis-jenis kerusakan telah diidentifikasi, langkah



berikutnya adalah menghitung frekuensi kerusakan pada semua koleksi yang dijelaskan. Data dihitung untuk mengetahui jumlah koleksi yang rusak pada jenis kerusakan tertentu dan seberapa sering setiap jenis penilaian keparahan, seperti ringan dan berat. Penilaian ini akan membantu menentukan prioritas Tindakan konservasi pada koleksi yang menunjukkan gejala kritis atau rawan kerusakan lanjutan.

c. Interpretasi Visual dan Teknik

Untuk memperkuat temuan dari observasi dan analisis frekuensi, dilakukan interpretasi visual yang mendalam terhadap kondisi permukaan dan struktur koleksi menggunakan dokumentasi fotografi dan, dibantu dengan data dari alat analisis non-destruktif seperti XRF (*X-ray Fluorescence*) untuk mengidentifikasi unsur-unsur logam penyusun koleksi serta kemungkinan zat penyebab korosi seperti klorin atau sulfur. Hasil interpretasi visual dan teknik ini memberikan dasar yang kuat dalam mengaitkan penyebab kerusakan dengan kondisi lingkungan serta riwayat perawatan koleksi.

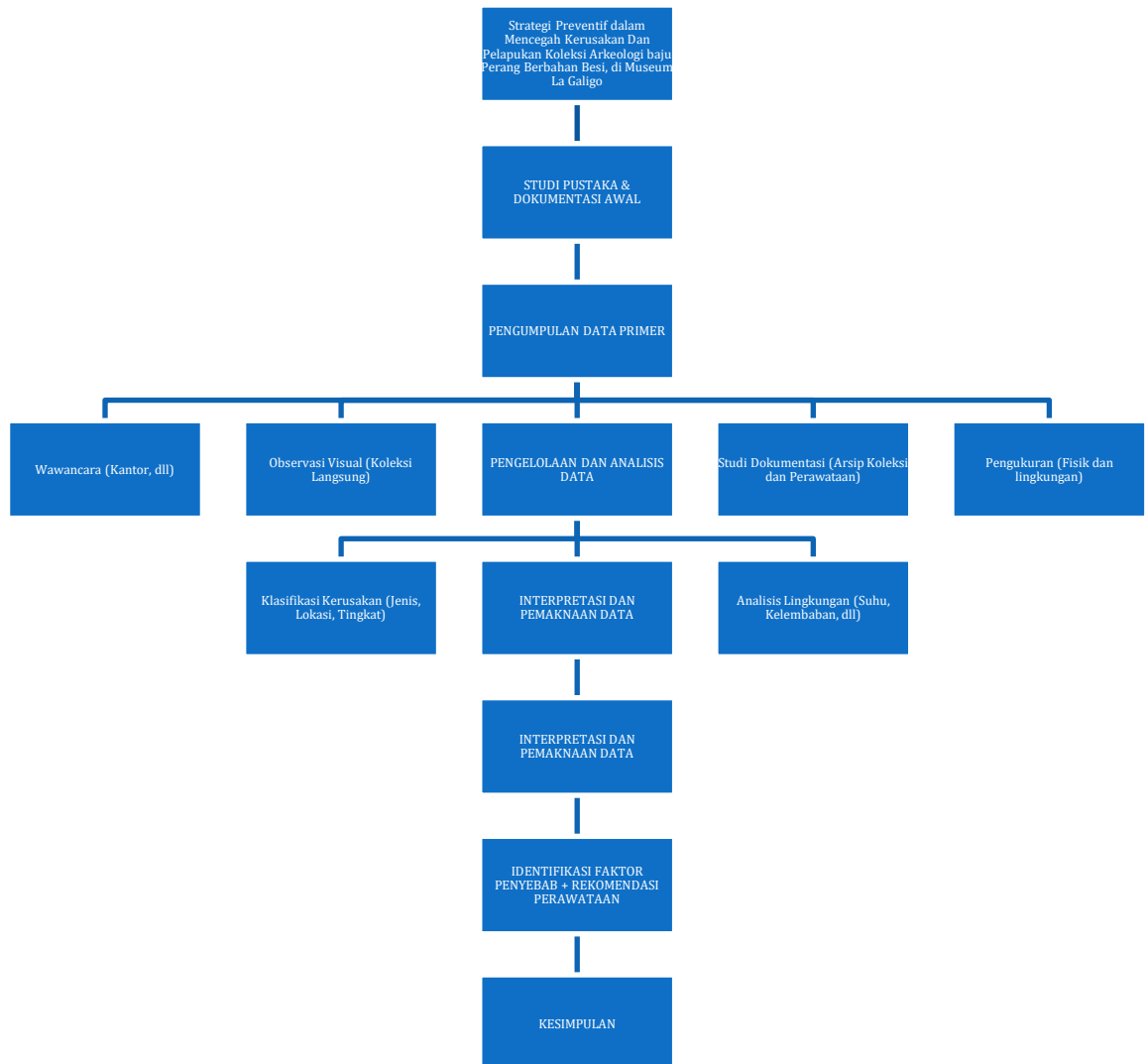
4. Penjelasan Data

Hasil dari pengolahan data yang meliputi klasifikasi kerusakan, frekuensi, dan interpretasi visual akan diinterpretasikan untuk mengetahui penyebab utama dari kerusakan dan pelapukan yang terjadi. Interpretasi ini dilakukan dengan menghubungkan data fisik dan lingkungan dengan teori konservasi logam serta wawasan dari informan lapangan. Dengan demikian, dapat disimpulkan faktor-faktor penyebab kerusakan seperti kelembaban tinggi, kurangnya kontrol iklim, serta metode penyimpanan yang tidak sesuai. Selain itu, hasil interpretasi juga akan menjadi dasar dalam menyusun rekomendasi konservasi dan strategi perawatan koleksi baju perang berbahan besi di Museum La Galigo secara lebih tepat guna.



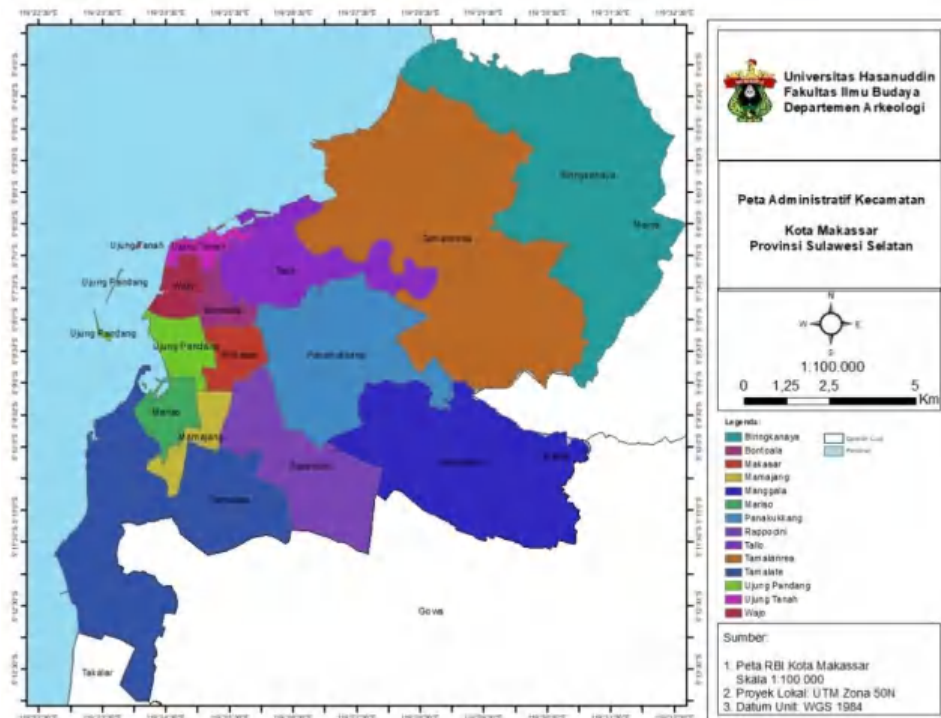
Data hasil analisis *XRF* kemudian akan dianalisis lebih lanjut untuk melihat keadaan komposisi yang signifikan. Misalnya, kadar oksida besi atau elemen lain yang mungkin disebabkan oleh reaksi kimia yang terjadi selama proses pelapukan. Hasil ini akan membantu dalam menentukan penyebab kerusakan, seperti tingkat korosi atau reaksi kimia yang terjadi selama penyimpanan yang tidak tepat.

Alur Penelitian



2.2 Administratif Kota Makassar

Makassar yang merupakan Ibu Kota Provinsi Sulawesi Selatan, terletak di bagian Selatan Pulau Sulawesi dan dahulu dikenal dengan nama Ujung Pandang. Kota ini berada di koordinat 119°24'17" Bujur Timur dan 5°8'6" Lintang Selatan, dengan batas wilayah sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Maros, sebelah Timur dengan Kabupaten Maros, sebelah Selatan dengan Kabupaten Gowa, dan sebelah Barat dengan Selat Makassar. Kota Makassar memiliki topografi yang bervariasi, dengan kemiringan lahan antara 0-2° (datar) dan 3-15° (bergelombang). Luas wilayahnya tercatat mencapai 175,77 km², serta memiliki iklim tropis dengan suhu rata-rata antara 26°C hingga 29°C.



Gambar 1. Peta Adminnistrasi Kota Makassar
(Dok. Gilang Pratama, 2025)



yang terletak dekat dengan pantai, Makassar dikenal dengan "Ant City" karena terdapat beberapa sungai besar seperti Sungai eberang, dan Sungai Pampang yang semuanya bermuara ke kota. merupakan hamparan daratan rendah dengan ketinggian antara 0

hingga 25 meter di atas permukaan laut, yang menjadikan Makassar rentan terhadap genangan air pada musim hujan, terutama ketika hujan turun bersamaan dengan naiknya air pasang.

Secara administrasi, Kota Makassar terbagi menjadi 15 kecamatan dengan 153 kelurahan. Pada akhir tahun 2019, wilayah administrasi Kota Makassar mencakup kecamatan-kecamatan berikut: Biringkanaya, Bontoala, Makassar, Mamajang, Manggala, Mariso, Panakkukang, Rappocini, Sangkarrang, Tallo, Tamalanrea, Tamalate, Ujung Pandang, Ujung Tanah, dan Wajo. Batas administratif Kota Makassar adalah sebagai berikut: batas utara dengan Kabupaten Maros, batas timur dengan Kabupaten Maros, batas selatan dengan Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar, serta batas barat dengan Selat Makassar.

Secara umum, topografi Kota Makassar dapat dikelompokkan menjadi dua bagian: bagian barat ke arah utara yang relatif rendah dan dekat dengan pesisir pantai, serta bagian timur yang memiliki topografi berbukit, seperti yang terlihat di Kelurahan Antang, Kecamatan Panakukang.

2.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilakukan di Jalan Ujung Pandang No. 2 Bulogading Kota Makassar di *Storage* Museum La Galigo Provinsi Sulawesi Selatan. Karena di Museum La Galigo Provinsi Sulawesi Selatan memiliki koleksi baju perang yang berbahan besi.





Gambar 2. Museum La Galigo Provinsi Sulawesi Selatan
(Sumber: www.TRAVELS.PROMO.id)

2.2.2 Sejarah Singkat Museum La Galigo

Keberadaan sebuah Museum La Galigo di Sulawesi Selatan berawal pada tahun 1938 dengan didirikannya “*Celebes Museum*” oleh pemerintah *Nederlandsch-Indie* (Hindia Belanda) di kota Makassar sebagai ibu kota *Gouvernement Celebes en Onderhorigheden* (Pemerintah Sulawesi dan Taklukannya). Museum pada waktu itu menempati bangunan dalam kompleks Benteng Ujung Pandang (*Fort Rotterdam*) yakni bekas kediaman Gubernur Belanda Admiral C.J Speelman (Gedung D), koleksi yang dipamerkan antara lain keramik, piring emas, naskah kuno, destar 45 tradisional Sul-Sel, dan beberapa mata uang. Menjelang kedatangan Jepang di kota Makassar, Selebes Museum telah menempati 3 Gedung (Gedung D, I, dan M) koleksi yang dipamerkan bertambah antara lain, peralatan permainan rakyat, peralatan rumah tangga, seperti peralatan dapur tradisional, peralatan kesenian seperti; kecapi, ganrang bulo, puik-puik, dan sebagainya.

Pada masa pendudukan Jepang Museum Selebes terhenti sampai pembubaran Negara Indonesia Timur (NIT) dan selanjutnya pada tahun 1966 oleh



awak merintis kembali pendirian Museum dan dinyatakan berdiri pada tanggal 1 Mei 1970 berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Tingkat I Sulawesi Selatan No. 182/V/1970 dengan nama “Museum La Galigo”. Pada tanggal 24 Februari 1974 Direktur Jendral Kebudayaan Republik Indonesia Prof. I. B. Mantra

meresmikan Gedung Pameran Tetap Museum, kemudian pada tanggal 28 Mei 1979 dengan Surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 093/0/1979 Museum ini resmi menjadi “Museum La Galigo Provinsi Sulawesi Selatan”. Selanjutnya di era Otonomi Daerah Museum La Galigo berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Sulawesi Selatan No. 166 tahun 2001, tanggal 28 Juni 2001 dan pada tahun 2009 Organisasi Tata Kerja Museum La Galigo Provinsi Sulawesi Selatan diatur berdasarkan Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 40 Tahun 2009, Tanggal 18 Februari 2009 sampai sekarang.

2.2.3 Gambaran Umum Museum

Museum La Galigo tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan benda bersejarah, tetapi juga sebagai pusat edukasi dan penelitian. Dengan berbagai koleksi yang dimilikinya, museum ini menjadi tempat penting untuk memperkenalkan sejarah dan budaya daerah kepada publik, baik nasional maupun internasional.

2.2.4 Visi Misi Museum La Galigo

Visi Misi Museum La Galigo Provinsi Sulawesi Selatan:

1) Visi :

Mewujudkan Museum La Galigo sebagai pusat pembelajaran dan rekreasi di kawasan Indonesia Timur.

2) Misi :

- Melakukan pembinaan dan Pengembangan secara internal sehingga Museum dapat melaksanakan tugas dan fungsinya seoptimal mungkin.
- Sebagai tempat penyimpanan, perawatan dan pengembangan warisan budaya dan alam dalam upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa.
- Sebagai tempat pemanfaatan untuk kepentingan/penelitian pendidikan reaksi.

2.2.5 Tujuan dan Fungsi Museum La Galigo



Tujuan dan Fungsi Museum La Galigo Provinsi Sulawesi Selatan:

• Sebagai tempat penyimpanan, perawatan, dan pengembangan warisan budaya dan alam dalam upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa.

• Sebagai tempat pemanfaatan untuk kepentingan penelitian, pendidikan, dan rekreasi.

2.2.6 Struktur Organisasi



(Sumber : Dokumen bentuk folder Museum La Galigo Prov. Sulawesi Selatan)

Struktur organisasi Museum La Galigo menunjukkan sistem pembagian tugas dan tanggung jawab yang terorganisir secara hierarkis dalam rangka menunjang efektivitas pengelolaan museum. Pada struktur tersebut, posisi tertinggi ditempati oleh Kepala Museum yang memiliki tanggung jawab utama dalam mengoordinasikan seluruh

Gambar 3. Struktur Organisasi Museum La Galigo

kegiatan operasional dan pengelolaan lembaga.

Di bawah Kepala Museum terdapat Sub Bagian Tata Usaha, yang menjalankan fungsi administratif dan mendukung kelancaran kegiatan museum secara menyeluruh. Unit ini berperan sebagai pusat pelayanan internal, terutama dalam hal administrasi kepegawaian, keuangan, dan tata naskah dinas.

Struktur organisasi ini kemudian terbagi menjadi dua seksi teknis, yaitu:



1. Seksi Koleksi dan Pemberdayaan Museum, yang bertanggung jawab terhadap koleksi, pendataan, dokumentasi, serta kegiatan-kegiatan edukatif dan pameran yang melibatkan partisipasi masyarakat.

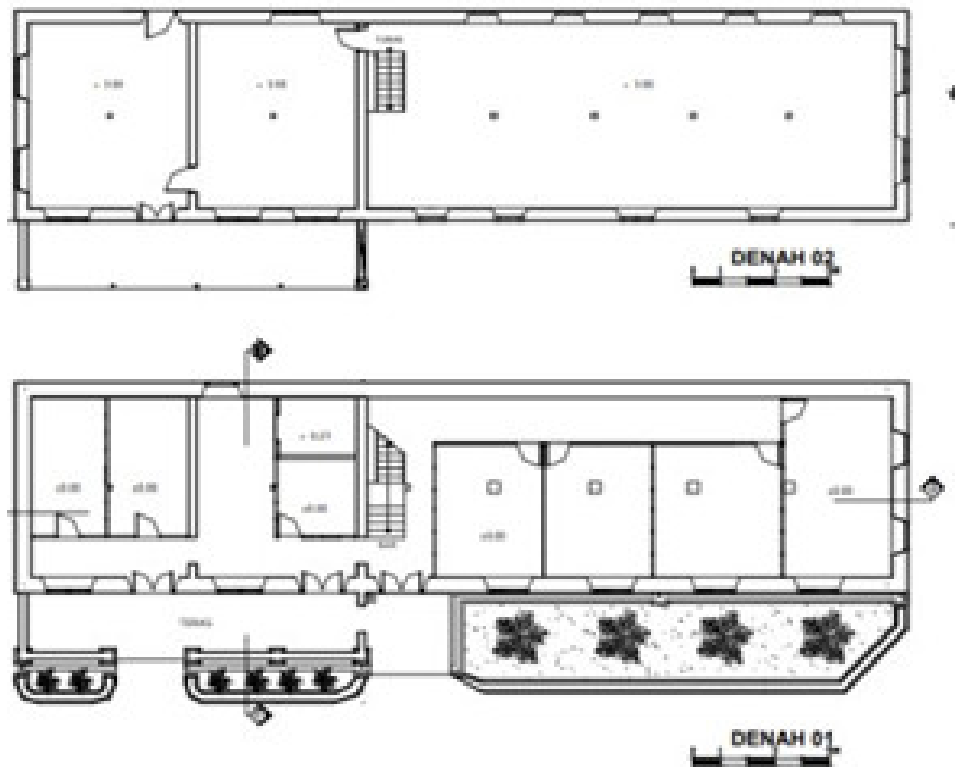
2. Seksi Konservasi dan Preservasi, yang memiliki peran strategis dalam menjaga kelestarian fisik koleksi melalui upaya konservasi, preservasi, serta perawatan

teknis guna mencegah dan menghambat proses degradasi material koleksi.

Struktur organisasi ini disusun untuk memastikan setiap unit memiliki tugas dan fungsi yang jelas, sehingga seluruh proses pelestarian, pemanfaatan, dan pelayanan koleksi museum dapat berjalan secara optimal dan terarah.



DENAH MUSEUM LA GALIGO



Gambar 4. Denah Storage Museum La Galigo

(Dok. Adang Sujana, 2021)

Denah ruangan diatas merupakan bagian dari ruang *storage* penyimpanan koleksi di Museum La Galigo. Akses utama ruang ini berada di sisi utara, dengan pintu masuk yang mengarah langsung ke area lantai satu. Pada sisi kanan lantai satu terdapat ruang *storage* temporer yang digunakan untuk penyimpanan sementara koleksi. Di dalam ruang ini terdapat 15 unit lemari berbahan kayu dan 4 unit lemari m dan kaca yang difungsikan untuk menyimpan koleksi dengan us sesuai karakteristik bahannya.



Tepat di depan pintu masuk utama, terdapat tangga yang menghubungkan lantai satu dengan lantai dua. Pada lantai dua, di sisi kanan, terdapat ruang transit yang berfungsi sebagai area pemeriksaan atau pemindahan sementara koleksi sebelum masuk ke ruang penyimpanan utama. Bersebelahan dengan ruang transit, terdapat ruang etnografi yang menyimpan koleksi berupa kain tradisional dan senjata tajam yang berasal dari berbagai daerah di Sulawesi Selatan.

Selain itu, di depan pintu ruang penyimpanan kain, terdapat akses menuju ruang etnografi lain yang menghadap ke arah barat. Ruang ini menyimpan berbagai koleksi aksesoris pakaian adat, seperti perhiasan tradisional dan perlengkapan busana lainnya. Ruangan tersebut juga terhubung langsung dengan ruang penyimpanan pakaian adat dan benda tradisional lainnya.

2.3 Data Primer dan Sekunder

2.3.1 Sejarah Baju Perang Suku Bugis (*Waju' Rante*)

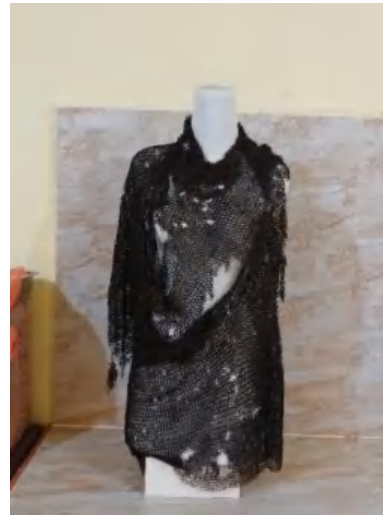
Waju' Rante tidak hanya dikenal di kalangan masyarakat Bugis, tetapi juga tersebar di berbagai daerah di Nusantara seperti Makassar, Jawa, dan Bali. Penyebaran istilah ini menunjukkan luasnya adopsi teknologi baju rantai di berbagai kerajaan dan suku di Indonesia. Meski demikian, di Sulawesi Selatan sendiri, penggunaan *Waju' Rante* diyakini sudah berlangsung sejak masa berkembangnya kerajaan-kerajaan Bugis dan Makassar (Hamid, Pananrangi, *et al*, 1990).





Gambar 5. Sketsa *Waju` Rante* di Daerah Bone

(Dok. Buku Senjata Tradisional Sulawesi Selatan, 1990)



Gambar 6. Baju Perang Besi *Waju` Rante* di Museum La Galigo

(Dok. Fidyah Ramadhani, 2025)

Dua komunitas etnis terkait di Sulawesi Selatan, suku bugis dan Makassar, juga mengadopsi baju besi rantai yang mereka sebut sebagai *waju rante* atau *waju ronte`*. *Zirah* ini dibuat oleh untaian cincin besi yang mengikat satu sama lain, yang membuatnya mirip dengan rajutan. Selama perang bertahun-tahun, tentara Bugis dan Makassar mengenakan *zirah* rantai dan membawa senapan-senapan lontak yang mereka buat sendiri, guna mendapatkan reputasi yang hebat untuk keganasan dan keberanian mereka (Hamid, Pananrangi, *et al* 1990).

Waju` Rante adalah baju perang tradisional suku Bugis yang terbuat dari untaian cincin-cincin besi kecil yang saling terkait, membentuk anyaman mirip rajutan (lihat pada gambar 2 dan 3). Baju ini berfungsi sebagai pelindung serangan senjata tajam saat perang. Desainnya menyerupai pa kerah, dengan lengan yang biasanya mencapai siku dan u hingga paha.



Tidak banyak sumber yang menceritakan secara detail bagaimana sejarah awal sehingga baju perang ini diciptakan namun disebutkan pada buku yang ditulis oleh Hamid Pararangi pada tahun 1990 terbitan Direktorat Jenderal Kebudayaan yang berjudul “*Senjata Tradisional Daerah Sulawesi Selatan*” bahwa *waju’ Rante* tidak hanya berfungsi sebagai pelindung fisik, tetapi juga memiliki makna simbolis sebagai lambang status sosial. Di kalangan masyarakat Bugis, khususnya di wilayah Bone, *Waju’ Rante* umumnya dimiliki oleh kaum bangsawan dan diwariskan secara turun-temurun dalam keluarga mereka. Keberadaan *Waju’ Rante* menjadi penanda derajat serta kehormatan pemiliknya di tengah masyarakat, menegaskan posisi sosial dan prestise keluarga bangsawan Bugis.

2.3.2 Teknologi Pembuatan *Waju’ Rante*

Teknologi Pembuatan Baju perang bahan besi/Waju Rante melibatkan serangkaian proses yang sebagian besar dilakukan secara manual atau semi manual, terutama pada masa lampau. Berikut adalah penjelasan detail mengenai teknologi dari baju perang:

a) Pembuatan Cincin



Gambar 7. Pembentukan dan Pemotongan Kawat Besi

(Sumber: <https://youtu.be/cBZ53kz3-v0?si=patAxZRUIBOviW22>)



Pembentukan Kawat

Kawat logam dililitkan secara melingkar pada batang atau mandrel dengan diameter yang diinginkan. Ini bisa dilakukan secara manual dengan tangan atau menggunakan alat bantu seperti bor yang

memutar kawat di sekitar mandrel. Proses ini menghasilkan kumparan kawat spiral.

- **Pemotongan Cincin**

Pemotongan ini bisa dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan palu dan pahat kemudian bisa juga menggunakan gunting kawat.

Perataan

Ini dapat meningkatkan kekuatan sambungan dan mengurangi celah. Proses ini dilakukan dengan memukul cincin yang sudah terpotong dengan palu pada landasan.

b) Penyatuan Cincin



Gambar 8. Penyatuan Cincin Besi

(Sumber: <https://youtu.be/cBZ53kz3-v0?si=patAxZRUIBOviW22>)

- **Butted Mail** (Cincin saling bertemu)

Metode ini paling sederhana yang Dimana ujung-ujung cincin hanya ditekuk agar saling bertemu tanpa penguatan lebih lanjut.

- **Riveted Mail** (Cincin dipaku)

Ini adalah cara yang paling biasa dan efisien untuk baju zirah asli. iap cincin tidak hanya dibengkokkan untuk bertemu, tetapi juga memiliki lubang yang dibor atau dipukul pada ujungnya, dan kemudian paku kecil dimasukkan melalui lubang tersebut dan dipukul



rata untuk mengunci cincin.

c) Pola Jalinan (Weaving Pattern)



Gambar 9. Pembentukan Pola 4-in-1

(Sumber: <https://youtu.be/cBZ53kz3-v0?si=patAxZRUIBOviW22>)

- Pola 4-in-1

Pola yang paling umum dan ikonik untuk baju perang, setiap cincin dihubungkan dengan empat cincin lainnya. Ini menciptakan jaringan yang padat namun fleksibel, memungkinkan pemakainya bergerak dengan relative bebas sambil memberikan perlindungan yang efektif.

d) Perakitan (Assembly)



Gambar 10. Penyatuan Kawat Besi



(Sumber: <https://youtu.be/cBZ53kz3-v0?si=patAxZRUIBOviW22>)

Setelah cincin-cincin terpisah sudah siap dan disatukan (terutama yang dipaku), pengrajin akan mulai mengaitkannya bersama dalam pola yang diinginkan. Ini adalah proses yang sangat menguras tenaga dan membutuhkan waktu. Sebuah baju *zirah* yang utuh dapat memerlukan ribuan hingga puluhan ribu cincin. Komponen-komponen zirah (lengan, tubuh, kerah) umumnya diproduksi secara terpisah dan kemudian disatukan menjadi satu kesatuan.

2.3.3 Kondisi *Storage* Museum La Galigo

Storage di Museum La Galigo merupakan bagian penting dalam pengelolaan koleksi-koleksi yang dimiliki oleh museum. Di ruang penyimpanan ini, berbagai koleksi yang tidak dipamerkan, seperti naskah kuno, keramik, baju perang, dan benda bersejarah lainnya, disimpan dengan hati-hati. Namun, ruang penyimpanan di Museum La Galigo saat ini belum optimal karena tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk penyimpanan koleksi museum. Akibatnya, banyak koleksi yang mengalami kerusakan karena pengelolaan yang tidak efisien. Salah satu dampak dari hal ini adalah kerusakan pada koleksi utama, seperti baju perang yang terbuat dari besi dan kulit, yang memerlukan identifikasi kerusakan dan upaya konservasi yang tepat.



Gambar 12. Baju Perang dari besi dan kulit
(Dok. Fidyah Ramadhani, 2025)



ige Museum La Galigo
n Ramadhani,2025)

2.3.4 Potensi Kerusakan pada Koleksi Baju Perang Besi akibat Penataan Penyimpanan yang Kurang Tepat.

Koleksi baju perang berbahan besi dan kulit di Museum La Galigo merupakan salah satu koleksi langka yang memiliki nilai historis tinggi. Namun, kondisi penyimpanan saat ini belum memenuhi standar ideal konservasi. Penataan storage yang kurang tepat, seperti tidak adanya pemisahan berdasarkan jenis material, suhu dan kelembapan yang tidak terkontrol, serta tidak adanya rak penyimpanan khusus, sangat berisiko mempercepat proses degradasi pada material koleksi (Andayani & Yuliani, 2019).

Material besi sangat rentan terhadap proses oksidasi apabila berada dalam lingkungan dengan kelembapan tinggi dan sirkulasi udara yang buruk. Dalam kondisi storage Museum La Galigo saat ini, tidak terdapat sistem ventilasi dan pengatur kelembapan yang memadai, sehingga kelembapan relatif ruangan sering kali melebihi 65%. Kondisi ini mempercepat proses korosi atau karat pada material besi. Proses karat tidak hanya merusak tampilan fisik koleksi, tetapi juga melemahkan struktur logam hingga menjadi rapuh dan mudah hancur (Sukmawati & Yuliana, 2021).

Selain itu, baju perang juga mengandung komponen kulit yang memerlukan perawatan khusus. Kulit yang terpapar suhu dan kelembapan tidak stabil dapat mengalami pengerasan, retak, hingga berjamur. Penumpukan koleksi dalam satu tempat tanpa pelindung atau bantalan yang sesuai juga menyebabkan gesekan antar artefak, yang dalam jangka panjang menimbulkan goresan dan deformasi bentuk (Putri & Darmayanti, 2020).

Kurangnya penataan dan pengawasan ini menunjukkan bahwa sistem penyimpanan saat ini belum berbasis pada pendekatan konservasi preventif. Seharusnya, setiap jenis material memiliki perlakuan penyimpanan yang berbeda sesuai dengan karakteristik bahannya. Misalnya, material besi memerlukan lingkungan dengan kelembapan rendah (sekitar 40–55% RH)

sirkulasi udara yang baik, sedangkan kulit memerlukan suhu stabil serta kelembapan yang tidak terlalu rendah untuk menjaga kelenturannya (Sukmawati & Yuliana, 2022). Penyusunan standar konservasi preventif ini penting agar koleksi terjaga secara fisik dan nilai historisnya tidak hilang.



2.3.5 Kondisi Iklim Mikro dan Makro di Storage Museum La Galigo

a) Iklim Makro

Iklim makro adalah keadaan iklim yang melingkupi area yang besar, seperti Negara, Benua, atau Samudra. Iklim ini adalah totalitas peristiwa meteorologi yang terjadi di atmosfer dan dipengaruhi oleh kondisi geografi umi serta perubahan Masyarakat di atasnya (Imran, 2013). Suhu rata-rata Makassar yang panas di atas 26°C hingga 29°C juga mempercepat laju reaksi kimia, termasuk reaksi korosi. Dengan suhu dan kelembapan yang tinggi sepanjang tahun, terutama di musim hujan, perlu diperhatikan dalam usaha pelestarian koleksi di Museum La Galigo, terutama untuk koleksi yang terbuat dari besi. Pengaturan iklim yang ketat di museum atau lokasi penyimpanan artefak sangat krusial untuk mencegah korosi serta kerusakan yang lain.

b) Iklim Mikro

Iklim mikro merupakan keadaan iklim yang sangat khusus dan terbatas pada area kecil, seperti daerah perkotaan, taman public, atau permukaan objek tertentu. Iklim mikro berinteraksi langsung dengan organisme hidup karena letaknya yang dekat dengan tanah atau tumbuhan (Iek et al., 2014).



bar 13. Pengatur suhu pada ruangan konservasi

(Dok. Fidyah Ramadhani, 2025

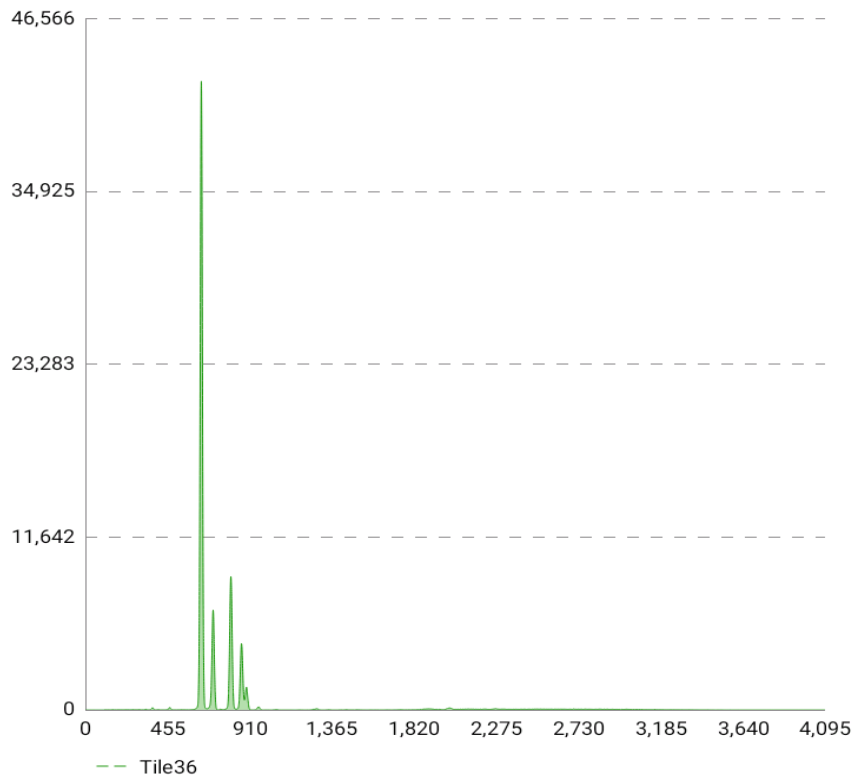


Pada Termohigrometer yang terlihat dalam gambar, (baris atas menunjukkan suhu luar ruangan (out) yaitu 23.8° C, baris tengah menunjukkan suhu dalam ruangan (in) yaitu 23.8°C, dan baris bawah menunjukkan kelembapan relatif (RH) yaitu 68%. Keadaan suhu yang tinggi dan kelembapan yang tinggi mempercepat reaksi oksidasi pada besi, yang dikenal sebagai karat atau korosi. udara dan oksigen dalam atmosfer berinteraksi dengan besi, menghasilkan oksida besi yang membuat permukaan baju perang menjadi rapuh dan rusak.suhu yang lebih tinggi mempercepat kecepatan reaksi kimia(*Perubahan Pada Benda - Pelapukan, Perkaratan, Pembusukan - IPA 6 SD, 2022*) . pada suhu tinggi, terutama antara 370°C hingga 540°C, material besi (baja karbon) mengalami penurunan signifikan pada kekuatan leleh dan kekuatan tarik. Apabila baju zirah besi terpapar suhu tinggi (contohnya dari api atau cuaca ekstrem), struktur mikro besi menjadi lebih rapuh dan gampang pecah. Pada temperatur sekitar 540°C, daya tahan material dapat berkurang secara signifikan, sehingga pelindung kehilangan perannya sebagai baju perang besi/waju rante(Wibawa & Suprpto, 2011).

2.3.6 Analisis Bahan Material Baju Perang Berbahan Besi (*Waju' Rante*)

Metode XRF (*X-ray Fluorescence*) digunakan sebagai salah satu alat untuk menganalisis komposisi material dari koleksi baju perang berbahan logam (besi) di Museum La Galigo. XRF adalah teknik non-destruktif yang digunakan untuk menganalisis unsur-unsur kimia dalam material dengan cara mengukur *fluoresensi* yang dipancarkan oleh sampel ketika dikenai radiasi sinar-X. Dengan menggunakan XRF, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang terkandung dalam logam, yang dapat memberikan informasi terkait kondisi dan potensi kerusakan atau pelapukan pada material tersebut.





Grafik 1. Hasil analisis XRF (X-ray Fluorescence)



Berdasarkan hasil spektra yang diperoleh, tampak adanya satu puncak dominan dengan intensitas sangat tinggi pada rentang channel 455–500 , serta beberapa puncak tambahan dengan intensitas lebih rendah pada kisaran 600–900 Puncak dengan intensitas tertinggi menunjukkan adanya unsur utama yang menyusun sampel, kemungkinan besar adalah besi (Fe), mengingat objek penelitian berupa baju perang berbahan besi. Hal ini sesuai dengan fakta bahwa puncak karakteristik sinar-X untuk Fe biasanya muncul pada rentang energi sekitar 6,4–7,1 keV (Garvie & Buseck, 2004).

Puncak-puncak kecil lainnya diduga berasal dari unsur pengotor atau paduan yang digunakan dalam proses pembuatan baju perang, seperti mangan (Mn), tembaga (Cu), atau seng (Zn). Kehadiran unsur-unsur minor tersebut umumnya dihasilkan dari bahan baku lokal atau teknik peleburan tradisional yang tidak sepenuhnya murni. Intensitas puncak yang lebih rendah dibandingkan Fe mengindikasikan bahwa konsentrasi unsur-unsur tambahan ini relatif kecil.

Spektra juga menunjukkan bahwa di atas saluran 1000 hingga 4095 hampir tidak terdapat puncak signifikan. Hal ini memperkuat kesimpulan bahwa sebagian besar sampel didominasi oleh satu unsur utama, yakni besi, dengan sedikit unsur lain dalam jumlah kecil. Temuan ini penting untuk mendukung interpretasi teknologi metalurgi tradisional masyarakat Sulawesi, karena menunjukkan penggunaan besi sebagai bahan dominan dalam pembuatan waju rante, sementara keberadaan unsur minor dapat merefleksikan sumber pembuatan besi, teknik peleburan, serta proses pengerjaan logam pada masa lalu.



Element	Element	Element	Element
Cu(%)	22.29	0.00	0.08
Zn(%)	6.18	0.00	0.01
Sn(%)	0.13	0.00	0.00
Pb(%)	0.06	0.00	0.00
Fe(%)	70.60	0.00	0.03
Sb(%)	0.06	0.00	0.00
Ni(%)	0.04	0.00	0.00
Hg(%)	0.64	0.00	0.00
Au(%)	0.00	0.00	0.00

Table 1. Kandungan material pada baju perang

(Sumber: Laboratorium Universitas Halu Oleo,2025)

Berdasarkan hasil analisis, komposisi unsur yang dominan adalah besi (Fe) sebesar 70,60%, menunjukkan bahwa material utama baju perang ini terbuat dari logam besi. Hal ini sesuai dengan fungsi utamanya sebagai perlindungan, karena besi memiliki kekuatan mekanis yang baik. Kehadiran tembaga (Cu) sebesar 22,29% dan seng (Zn) sebesar 6,18% mengindikasikan adanya paduan logam tambahan, kemungkinan berupa kuningan, yang secara tradisional sering digunakan untuk elemen dekoratif maupun lapisan pelindung terhadap korosi. Kandungan raksa (Hg) sebesar 0,64% cukup menarik, karena bisa dikaitkan dengan teknik pelapisan logam melalui metode *fire gilding* atau penggunaan raksa dalam proses konservasi tradisional.

Unsur lain seperti timah (Sn), timbal (Pb), antimon (Sb), dan nikel (Ni) yang hadir dalam kadar kecil dapat berasal dari proses peleburan logam pada masa lalu yang menggunakan bahan baku alami dengan kandungan jejak mineral, atau sengaja ditambahkan untuk meningkatkan sifat mekanis logam, misalnya untuk ketahanan korosi dan keuletan. Tidak terdeteksinya emas

menunjukkan bahwa material ini tidak diberi lapisan emas, sehingga fungsi pelapisan lebih menekankan pada perlindungan dan bandingkan aspek estetika.



Dengan demikian, secara akademik dapat diinterpretasikan bahwa baju perang/waju rante ini bukan hanya sekadar berbahan dasar besi, tetapi juga memperlihatkan teknologi metalurgi tradisional berupa pencampuran atau pelapisan logam lain. Kehadiran unsur tembaga, seng, dan raksa memperkuat dugaan adanya usaha untuk meningkatkan daya tahan terhadap korosi sekaligus memperindah tampilan. Hal ini sejalan dengan praktik pengerjaan logam pada masa lalu, di mana aspek fungsi dan simbolik sering kali digabungkan dalam pembuatan perlengkapan perang.

2.3.7 Analisis Jenis dan Tingkat Kerusakan

Berdasarkan interpretasi data dan studi pustaka, kerusakan dan pelapukan pada koleksi baju perang besi di Museum La Galigo disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu:



Gambar 14. Kerusakan pada bagian dada baju perang

(Dok. Fidyah Ramadhani, 2025)





Gambar 15 Kerusakan pada bagian belakang baju perang besi

(Dok. Fidyah Ramadhani.,2025)



Gambar 16. Kerusakan pada bagian belakang bawah Baju Perang Besi

(Dok. Fidyah Ramadhani,2025)



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Gambar 17. Kerusakan pada bagian kiri baju perang besi

(Dok. Fidyah Ramadhani, 2025)

Kerusakan pada koleksi baju perang berbahan besi dapat disebabkan oleh berbagai faktor fisik, kimia, dan lingkungan. Salah satu bentuk kerusakan yang umum terjadi adalah korosi aktif, yang ditandai dengan munculnya karat berwarna merah cerah dan tekstur permukaan yang kasar, menunjukkan bahwa proses oksidasi masih berlangsung. Permukaan menjadi rapuh, mudah mengelupas, dan warnanya berubah menjadi kusam keabu-abuan atau muncul noda hijau sebagai indikasi adanya senyawa kimia tertentu. Selain itu, terdapat korosi pasif yang ditandai dengan bercak kehitaman dan permukaan yang keras, menandakan bahwa reaksi kimia telah melambat. Pelapukan permukaan juga sering terlihat, dengan gejala permukaan yang mudah retak dan mengelupas. Bentuk lain dari degradasi adalah kerusakan mekanis, seperti retakan halus, penyok, dan deformasi struktur akibat tekanan fisik atau benturan. Perubahan warna pada logam, seperti tampilan kusam, keabu-abuan, atau munculnya noda hijau dan putih, mengindikasikan kehadiran senyawa kimia sekunder yang mempercepat degradasi.



lingkungan penyimpanan juga memainkan peran besar dalam
 at kerusakan. Kelembapan udara yang tinggi (68–70%) memicu

reaksi oksidasi pada logam besi, sementara suhu yang tidak stabil menyebabkan pengembunan mikro yang memperparah degradasi. Ketidakteraturan dalam pengelolaan ruang penyimpanan, seperti tidak adanya sistem penyimpanan tertutup atau minimnya pencahayaan yang sesuai, membuat koleksi terekspos terhadap debu, udara terbuka, dan polutan. Selain itu, tidak dilakukannya perawatan konservatif secara berkala, seperti pembersihan mekanis, pelapisan pelindung, atau penggunaan bahan antikarat, semakin mempercepat proses pelapukan. Ditambah dengan riwayat penggunaan dan usia koleksi yang telah lama, keausan alami serta kerusakan struktural menjadi hal yang sulit dihindari jika tidak dilakukan tindakan konservasi yang memadai.



Gambar 18 Ventilasi di ruang Storage

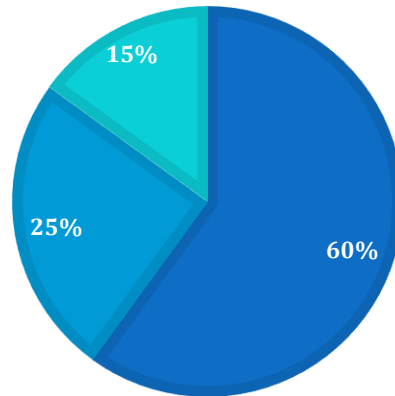
(Dok. Fidyah Ramadhani, 2025)

Dari total koleksi yang diamati, sekitar 60% mengalami korosi aktif, sementara 25% mengalami korosi pasif dan sisanya 15% mengalami pelapukan mekanis atau kombinasi kerusakan lainnya. Sebagian besar kerusakan terkonsentrasi pada area sambungan, engsel, dan ornamen relief yang lebih kompleks dan sulit dijangkau untuk pembersihan.



TINGKAT KERUSAKAN BAJU PERANG

■ Korosi Aktif ■ Korosi Pasif ■ kerusakan mekanis yang lain



Gambar 19. Grafik Tingkat Kerusakan Koleksi

Parameter korosi bisa diukur berdasarkan, jenisnya (aktif/pasif), intensitasnya (ringan, sedang, berat) dan penyebab dominan (lingkungan lembap, garam laut, atau kerusakan mekanis). Menurut Teygeler (2001) – Teori Piramida Pelestarian ciri ciri korosi sebagai berikut:

1. Korosi Aktif ciri-ciri: Warna karat cerah (cokelat muda, jingga, kehijauan), permukaan terasa rapuh, mudah terkelupas bila disentuh dan proses masih berjalan, artinya logam terus mengalami kerusakan.

Implikasi, Koleksi harus segera mendapat perawatan konservasi karena korosi aktif dapat menyebar cepat dan menghancurkan material.

2. Korosi Pasif ciri-ciri, Warna lebih gelap (hitam, cokelat tua, atau abu-abu), lapisan karat relatif stabil dan menempel kuat di permukaan dan proses tidak berkembang cepat, biasanya hanya menutupi permukaan. Implikasi, Masih perlu pengendalian lingkungan (kelembapan, suhu, penyimpanan), tetapi risikonya lebih rendah dibanding korosi aktif.



3. Kerusakan Mekanis atau Kombinasi Lain ciri-ciri, Retak, pecah, patah, aus, atau terkelupas karena tekanan mekanis, gesekan, atau perubahan suhu, bisa juga berupa kombinasi antara korosi dan kerusakan fisik.

Implikasi,Membutuhkan perawatan konservasi khusus (misalnya penopang, penggabungan ulang, atau pembersihan dengan teknik tertentu).

2.3.8 Wawancara dan Studi Dokumentasi

Berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak Museum La Galigo mengatakan bahwa, kurangnya sumber daya di Museum La Galigo dalam ruangan penyimpanan (*storage*) yang dimana tidak ada perlakuan khusus untuk koleksi-koleksi terkhususnya baju perang berbahan besi/*waju rante*, koleksi-koleksi berbahan logam dan lainnya saling bercampuran sehingga menyebabkan banyak pengaruh terhadap korosi, serta baju perang tersebut setiap setahun sekali dilakukan konservasi preventif seperti dengan membersihkan baju perang dari debu dan menggantikan cincin rantai yang sudah terjatuh dengan yang baru. Kurator museum La Galigo menyatakan bahwa baju perang tersebut di gunakan oleh para prajurit dan panglima perang pada masa itu serta baju tersebut dibuat dari bangsa luar yang kemudian di hadiahkan untuk Kerajaan Makassar. Namun untuk kejelasan tahun beserta nama yang mengenakan baju perang tersebut masih belum diketahui di karenakan baju tersebut barang hasil hibah yang kemudian Museum La Galigo mengubah menjadi koleksi pengadaan.

