

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1. Manajemen Gudang

2.1.1.1. Definisi Manajemen Gudang

Menurut Richards, (2022), manajemen gudang pada hakikatnya merupakan suatu proses sistematis yang meliputi tahapan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, hingga pengendalian terhadap seluruh aktivitas yang berlangsung di dalam gudang, dengan tujuan utama untuk menjamin efisiensi operasional sekaligus akurasi dalam pengelolaan barang. Melalui perspektif ini, gudang tidak lagi diposisikan sekadar sebagai tempat penyimpanan yang pasif, melainkan telah berkembang menjadi pusat aktivitas logistik yang memegang peran strategis dalam mengatur keseluruhan aliran barang, mulai dari proses penerimaan, penyimpanan, hingga pengiriman. Di sisi lain, manajemen gudang juga mencakup aspek pengelolaan ruang, pengendalian persediaan, serta pengaturan alur kerja yang memungkinkan barang dapat diakses secara cepat dan tepat sesuai kebutuhan operasional yang ada. Atas dasar tersebut, efektivitas manajemen gudang pada akhirnya sangat ditentukan oleh sejauh mana berbagai aktivitas tadi mampu diintegrasikan ke dalam suatu sistem yang terstruktur dan efisien.

Lebih jauh lagi, Richards, (2022) menegaskan bahwa manajemen gudang memiliki kaitan yang erat dengan upaya peningkatan kinerja operasional, khususnya melalui optimalisasi tata letak, pemanfaatan teknologi, serta penerapan prosedur kerja yang terstandarisasi. Dalam konteks operasional yang menuntut

respons cepat seperti penanganan tumpahan minyak di wilayah pelabuhan, peran manajemen gudang menjadi semakin krusial karena berhubungan langsung dengan kecepatan akses terhadap peralatan yang dibutuhkan. Gudang yang dikelola secara baik akan mampu memangkas waktu pencarian dan pengambilan barang, sehingga secara tidak langsung turut mendukung efektivitas respons darurat di lapangan. Dengan begitu, manajemen gudang tidak hanya berperan sebagai elemen operasional semata, tetapi juga berfungsi sebagai komponen strategis yang menopang kesiapsiagaan tanggap darurat. Pada penelitian ini, konsep manajemen gudang dijadikan landasan untuk menganalisis bagaimana pengelolaan gudang dapat dioptimalkan guna mendukung sistem emergency logistics di Pertamina Port Jakarta.

2.1.1.2. Fungsi dan Aktivitas Manajemen Gudang

Richards, (2022) menjelaskan bahwa manajemen gudang memiliki fungsi yang tidak sebatas pada aktivitas penyimpanan barang saja, melainkan juga mencakup serangkaian aktivitas operasional terintegrasi yang berperan dalam menunjang kelancaran aliran logistik secara menyeluruh. Fungsi utama gudang pada dasarnya terletak pada kemampuannya untuk mengelola arus barang secara efisien, mulai dari tahap barang masuk hingga barang keluar, sehingga ketersediaan barang dapat terjamin sesuai dengan kebutuhan operasional yang ada. Dalam hal ini, manajemen gudang berperan sebagai penghubung antara proses penerimaan dan distribusi, sekaligus menjadi pengendali persediaan yang menjamin akurasi dan keteraturan dalam penyimpanan barang. Fungsi-fungsi tersebut menjadi semakin vital ketika dihadapkan pada konteks operasional yang menuntut kecepatan dan ketepatan, sebagaimana yang terjadi pada penanganan keadaan darurat di

lingkungan pelabuhan. Adapun aktivitas utama dalam manajemen gudang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penerimaan Barang (*Receiving*)

Aktivitas ini meliputi proses penerimaan barang dari pemasok atau sumber distribusi lainnya, yang di dalamnya juga tercakup pemeriksaan terhadap kuantitas dan kualitas barang yang diterima. Tahapan ini memiliki peran yang sangat penting untuk memastikan bahwa barang yang masuk sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, sehingga kesalahan dalam pengelolaan persediaan dapat dihindari sejak awal. Dalam konteks darurat, kecepatan dan akurasi pada tahap ini menjadi sangat krusial agar peralatan dapat segera tersedia untuk dimobilisasi.

2. Penyimpanan (*Put-away dan Storage*)

Setelah barang diterima, aktivitas berikutnya adalah penempatan barang ke lokasi penyimpanan yang telah ditentukan sebelumnya. Proses ini melibatkan pengaturan tata letak serta sistem penyimpanan yang memungkinkan pemanfaatan ruang dilakukan secara optimal. Penempatan yang tepat pada akhirnya akan mempermudah proses pencarian dan pengambilan barang, sehingga turut mendukung efisiensi operasional gudang secara keseluruhan.

3. Pengendalian Persediaan (*Inventory Control*)

Aktivitas ini mencakup proses pencatatan, pemantauan, serta evaluasi terhadap jumlah dan kondisi barang yang tersedia di dalam gudang. Pengendalian persediaan yang berjalan dengan baik akan memastikan bahwa tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan stok, sekaligus mempermudah proses

pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengadaan dan distribusi barang.

4. Pengambilan Barang (*Picking*)

Aktivitas picking merupakan proses pengambilan barang dari lokasi penyimpanan sesuai dengan permintaan yang masuk. Proses ini sering kali tercatat sebagai salah satu aktivitas yang paling banyak memakan waktu dalam operasional gudang, sehingga membutuhkan sistem kerja yang efisien untuk menekan waktu proses sekaligus meminimalkan kesalahan. Dalam situasi tanggap darurat, kecepatan picking menjadi faktor kunci yang menentukan keberhasilan mobilisasi peralatan secara cepat ke lokasi kejadian.

5. Pengemasan dan Pengiriman (*Packing dan Shipping*)

Setelah barang berhasil diambil, tahap selanjutnya adalah proses pengemasan dan pengiriman menuju lokasi tujuan. Aktivitas ini bertujuan memastikan bahwa barang siap digunakan dan dapat dikirim secara aman serta tepat waktu. Dalam konteks oil spill response, proses ini harus dapat berjalan secara cepat dan tanpa hambatan agar tidak memperlambat operasi penanggulangan yang sedang berlangsung di lapangan.

2.1.1.3. Prinsip-Prinsip Dasar Manajemen Gudang

Sebagaimana dikemukakan oleh Richards, (2022), prinsip-prinsip dasar dalam manajemen gudang merupakan landasan yang sangat penting untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas operasional dapat berjalan secara efisien, efektif, dan terkontrol. Prinsip-prinsip ini pada dasarnya berperan sebagai pedoman dalam mengelola aliran barang, pemanfaatan ruang, hingga pengaturan proses kerja yang berlangsung di dalam gudang. Penerapan prinsip yang tepat akan membantu

menekan potensi kesalahan operasional, meningkatkan kecepatan pelayanan, sekaligus menjaga tingkat akurasi data persediaan. Dalam konteks operasional yang bersifat dinamis, khususnya pada lingkungan pelabuhan dengan risiko tinggi terhadap kejadian darurat, prinsip-prinsip tersebut menjadi semakin krusial karena berkaitan langsung dengan kemampuan gudang dalam menanggapi respons yang cepat dan tepat sasaran.

Adapun prinsip-prinsip dasar dalam manajemen gudang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Prinsip Pemanfaatan Ruang (*Space Utilization*)

Prinsip ini menekankan pentingnya penggunaan ruang gudang secara optimal tanpa harus mengorbankan aksesibilitas terhadap barang yang disimpan. Pengaturan ruang yang baik akan memungkinkan barang disimpan dalam jumlah maksimal, sekaligus mempermudah proses pencarian dan pengambilannya. Dalam konteks tanggap darurat, pemanfaatan ruang yang efisien menjadi faktor yang akan mempercepat akses terhadap peralatan yang dibutuhkan di lapangan.

2. Prinsip Aksesibilitas (*Accessibility*)

Setiap barang yang disimpan di gudang harus dapat diakses dengan mudah dan cepat sesuai dengan frekuensi penggunaannya. Barang yang tergolong sering digunakan sebaiknya ditempatkan pada lokasi yang paling mudah dijangkau oleh operator. Prinsip ini menjadi sangat penting terutama dalam situasi darurat, karena keterlambatan akses terhadap peralatan dapat berdampak langsung pada efektivitas respons yang diberikan.

3. Prinsip Aliran Barang (*Flow of Goods*)

Pengaturan alur pergerakan barang di dalam gudang harus dirancang sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan hambatan maupun tumpang tindih antar aktivitas. Alur yang tertata dengan baik akan mengurangi waktu tempuh barang dan meningkatkan efisiensi operasional gudang secara keseluruhan. Dalam kaitannya dengan hal ini, tata letak gudang menjadi elemen penting yang menopang kelancaran aliran barang dari satu area ke area lainnya.

4. Prinsip Akurasi Persediaan (*Inventory Accuracy*)

Pengelolaan data persediaan harus dilakukan secara akurat dan real-time agar ketersediaan barang benar-benar mencerminkan kondisi aktual di dalam gudang. Ketidaksesuaian antara data dan realitas di lapangan berpotensi memicu kesalahan dalam pengambilan keputusan, yang pada akhirnya dapat menghambat kelancaran operasional gudang.

5. Prinsip Fleksibilitas (*Flexibility*)

Gudang harus memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan operasional, baik dari sisi volume maupun jenis barang yang disimpan. Fleksibilitas semacam ini menjadi sangat penting, terutama ketika gudang dihadapkan pada situasi darurat yang sifatnya sulit diprediksi sebelumnya.

2.1.1.4. Peran Manajemen Gudang dalam Mendukung Kegiatan Operasional

Manajemen gudang tidak dapat dipandang sekadar sebagai kegiatan menyimpan barang di suatu ruangan, melainkan sebagai fungsi strategis yang

menjaga kelancaran seluruh kegiatan operasional perusahaan. Richards, (2022) menjelaskan bahwa gudang yang dikelola dengan baik berperan memastikan barang tersedia dalam jumlah yang tepat, dalam kondisi yang baik, dan dapat diakses dengan cepat ketika dibutuhkan. Dengan kata lain, kualitas pengelolaan gudang akan langsung tercermin pada kecepatan dan ketepatan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan operasionalnya.

Peran tersebut terlihat dari rangkaian aktivitas gudang yang telah diuraikan sebelumnya, mulai dari penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, hingga pengeluaran barang. Setiap tahap saling berkaitan, sehingga apabila salah satu tahap tidak dikelola dengan baik, dampaknya akan merembet pada tahap berikutnya. Sebagai contoh, penyimpanan yang tidak tertata akan menyulitkan proses pencarian dan pengambilan barang, yang pada akhirnya memperlambat kegiatan operasional secara keseluruhan. Oleh karena itu, manajemen gudang yang efektif menjadi penopang utama agar arus barang di dalam perusahaan tetap berjalan lancar dan tidak terhambat (Richards, 2022).

Dalam konteks gudang peralatan *Oil Spill Response*, Richards, (2022) menjelaskan peran manajemen gudang menjadi semakin penting karena tidak hanya berkaitan dengan kelancaran operasional harian, tetapi juga kesiapan menghadapi keadaan darurat. Peralatan yang dikelola dengan baik harus dapat ditemukan dan dimobilisasi dengan cepat ketika terjadi insiden tumpahan minyak, sehingga manajemen gudang yang andal turut menentukan efektivitas respons darurat yang dilakukan.

Namun demikian, Menurut Richards, (2022) keberhasilan pengelolaan gudang tidak hanya ditentukan oleh prosedur dan aktivitas pengelolaannya, melainkan juga oleh pengaturan fisik ruang penyimpanan. Penempatan barang yang tidak terorganisir, lokasi penyimpanan yang tidak jelas, maupun keterbatasan akses terhadap barang dapat menghambat proses pencarian dan mobilisasi peralatan. Oleh karena itu, salah satu aspek penting dalam manajemen gudang yang perlu diperhatikan adalah tata letak gudang (*warehouse layout*), karena tata letak yang tepat dapat mendukung kemudahan akses, efisiensi penggunaan ruang, serta kelancaran kegiatan operasional.

2.1.2. Tata Letak Gudang (*Warehouse Layout*)

2.1.2.1. Definisi Tata Letak Gudang

Menurut Gu et al., (2010), tata letak gudang (*warehouse layout*) pada hakikatnya merupakan suatu pengaturan sistematis terhadap penempatan fasilitas, area penyimpanan, serta jalur pergerakan barang di dalam gudang yang memiliki tujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional sekaligus meminimalkan waktu dan biaya dalam proses penanganan material. Melalui pengertian tersebut, tata letak tidak hanya menyangkut aspek fisik penempatan barang semata, melainkan juga mencakup perancangan aliran kerja yang memungkinkan proses penerimaan, penyimpanan, pengambilan, hingga distribusi dapat berjalan secara optimal. Tata letak yang dirancang dengan baik akan mampu memangkas jarak tempuh, meminimalkan kemacetan aktivitas antar area, serta mendorong peningkatan produktivitas tenaga kerja yang berada di dalam gudang. Dengan demikian, tata letak gudang menjadi salah satu elemen kunci dalam sistem logistik yang berkontribusi secara langsung terhadap kinerja operasional secara menyeluruh.

Lebih lanjut, Gu et al., (2010) juga menegaskan bahwa tata letak gudang memiliki keterkaitan yang erat dengan aspek strategis dalam mendukung kecepatan dan ketepatan distribusi, khususnya dalam situasi yang menuntut respons cepat sebagaimana terjadi pada kondisi darurat. Pengaturan posisi barang berdasarkan frekuensi penggunaan, aksesibilitas, serta prioritas operasional menjadi faktor yang sangat menentukan dalam merancang tata letak yang efektif. Dalam konteks penanganan tumpahan minyak di wilayah pelabuhan, tata letak gudang yang kurang optimal berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam pengambilan peralatan, yang pada akhirnya dapat menghambat keseluruhan proses tanggap darurat. Sebaliknya, tata letak yang dirancang secara sistematis dan berbasis pada kebutuhan operasional akan memberikan kontribusi positif terhadap kesiapsiagaan dan efektivitas respons menghadapi kejadian darurat. Oleh karena itu, tata letak gudang pada dasarnya dapat dipahami sebagai sebuah pendekatan strategis dalam mengelola ruang dan aliran barang guna mendukung sistem emergency logistics secara optimal.

2.1.2.2. Jenis Tata Letak Gudang

Gu et al., (2010) mengemukakan bahwa tata letak gudang pada umumnya dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan pola pengaturan ruang dan aliran pergerakan barang yang berlangsung di dalamnya. Masing-masing jenis tata letak memiliki karakteristik yang berbeda-beda serta disesuaikan dengan kebutuhan operasional, jenis barang yang disimpan, hingga volume aktivitas yang terjadi di area gudang. Pemilihan jenis tata letak yang tepat pada gilirannya akan sangat memengaruhi efisiensi proses penyimpanan, kecepatan pengambilan barang, serta kelancaran aliran logistik secara keseluruhan. Dalam konteks operasional

yang menuntut respons cepat seperti penanganan tumpahan minyak di kawasan pelabuhan, pemilihan jenis tata letak menjadi faktor yang sangat krusial dalam menunjang kesiapsiagaan dan efektivitas respons darurat. Adapun jenis-jenis tata letak gudang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tata Letak Aliran Garis Lurus (*Straight-Line Layout*)

Tata letak jenis ini dirancang dengan pola aliran barang yang bergerak secara linear, mulai dari area penerimaan, menuju area penyimpanan, hingga berakhir di area pengiriman. Model ini mampu meminimalkan adanya perpotongan jalur sehingga sangat cocok diterapkan pada operasi dengan volume tinggi dan aliran barang yang sudah terstruktur. Keunggulan utama dari tata letak ini terletak pada kesederhanaan alurnya serta kemudahan dalam pengendalian proses, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan efisiensi waktu dalam aktivitas gudang.

2. Tata Letak U-Shape (*U-Shaped Layout*)

Pada tata letak ini, area penerimaan dan pengiriman ditempatkan saling berdekatan, sedangkan area penyimpanan diposisikan di bagian tengah gudang. Pola semacam ini memungkinkan pemanfaatan tenaga kerja dan peralatan menjadi lebih efisien karena jarak tempuh antar area dapat ditekan. Selain itu, tata letak *U-shape* juga menawarkan fleksibilitas dalam pengaturan alur barang, sehingga banyak diaplikasikan pada gudang yang memiliki kebutuhan operasional bersifat dinamis.

3. Tata Letak L-Shape (*L-Shaped Layout*)

Tata letak ini mengatur aliran barang dalam pola menyudut, di mana area penerimaan dan pengiriman diposisikan pada sisi yang berbeda namun tidak

sejajar satu sama lain. Model semacam ini cocok diterapkan pada gudang yang memiliki keterbatasan ruang atau bentuk bangunan yang tidak simetris. Meskipun dari sisi efisiensi tidak sebaik tata letak linear, model ini tetap dapat menopang kelancaran operasional apabila dirancang dengan perencanaan yang matang.

4. Tata Letak Berbasis Zona (*Zoning Layout*)

Tata letak ini membagi area gudang ke dalam beberapa zona berdasarkan jenis barang, frekuensi penggunaan, maupun karakteristik tertentu lainnya. Barang-barang yang memiliki frekuensi pemakaian tinggi akan ditempatkan pada zona dengan akses paling mudah, sementara barang dengan frekuensi rendah ditempatkan pada area yang relatif lebih jauh. Pendekatan ini terbukti cukup efektif dalam meningkatkan efisiensi proses picking sekaligus mempersingkat waktu pencarian barang, terutama dalam situasi darurat yang menuntut kecepatan akses.

5. Tata Letak Acak (*Random Storage Layout*)

Pada tata letak jenis ini, barang disimpan tanpa lokasi yang tetap dan hanya ditempatkan berdasarkan ketersediaan ruang yang ada. Sistem semacam ini pada umumnya didukung oleh teknologi informasi untuk melacak lokasi keberadaan barang. Meskipun memberikan keunggulan berupa fleksibilitas tinggi dalam pemanfaatan ruang, tata letak ini tetap memerlukan sistem manajemen yang baik agar tidak justru menghambat kelancaran proses pengambilan barang di kemudian hari.

2.1.2.3. Faktor yang Mempengaruhi Tata Letak Gudang

Tata letak gudang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan dan menentukan efektivitas pengelolaan ruang serta kelancaran aliran barang di dalam gudang. Faktor-faktor ini mencerminkan kompleksitas dalam perancangan tata letak yang tidak hanya mempertimbangkan aspek fisik, tetapi juga aspek operasional dan strategis. Perancangan tata letak yang tepat harus mampu mengakomodasi kebutuhan penyimpanan, memperlancar pergerakan barang, serta mendukung efisiensi waktu dan biaya dalam operasional logistik. Dalam konteks kegiatan yang membutuhkan respons cepat, seperti penanganan tumpahan minyak di pelabuhan, faktor-faktor tersebut menjadi semakin penting karena berkaitan langsung dengan kecepatan akses terhadap peralatan yang dibutuhkan (Gu et al., 2010). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi tata letak gudang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Karakteristik Barang

Jenis, ukuran, berat, serta sifat barang yang disimpan akan mempengaruhi cara penataan di dalam gudang. Barang dengan ukuran besar atau berat memerlukan ruang dan peralatan khusus, sedangkan barang dengan frekuensi penggunaan tinggi perlu ditempatkan pada area yang mudah dijangkau. Dalam konteks peralatan *oil spill response*, karakteristik alat yang beragam menuntut pengaturan tata letak yang adaptif dan terstruktur.

2. Volume dan Frekuensi Pergerakan Barang

Tingkat perputaran barang (*throughput*) menjadi faktor penting dalam menentukan posisi penyimpanan. Barang yang sering digunakan sebaiknya ditempatkan lebih dekat dengan area pengambilan atau pengiriman untuk

mengurangi waktu tempuh. Pengabaian faktor ini dapat menyebabkan inefisiensi dalam proses operasional.

3. Desain dan Luas Fasilitas Gudang

Kondisi fisik gudang, termasuk luas area, bentuk bangunan, serta ketersediaan fasilitas pendukung, akan mempengaruhi pilihan tata letak yang dapat diterapkan. Gudang dengan ruang terbatas memerlukan desain yang lebih efisien dan fleksibel untuk memaksimalkan pemanfaatan ruang.

4. Alur Pergerakan Material (*Material Flow*)

Tata letak harus dirancang untuk mendukung aliran pergerakan barang yang lancar tanpa hambatan. Alur yang tidak teratur dapat menyebabkan kemacetan, peningkatan waktu operasional, serta risiko kesalahan dalam penanganan barang. Oleh karena itu, pengaturan jalur pergerakan menjadi elemen penting dalam desain tata letak.

5. Sistem dan Teknologi Pendukung

Penggunaan teknologi seperti sistem manajemen gudang (*warehouse management system*) dapat mempengaruhi desain tata letak, terutama dalam hal penentuan lokasi penyimpanan dan pelacakan barang. Teknologi memungkinkan penerapan sistem yang lebih fleksibel, seperti penyimpanan acak, tanpa mengurangi efisiensi operasional.

2.1.2.4. Indikator Tata Letak Gudang yang Optimal

Tata letak gudang dapat dikatakan optimal bukan semata karena terlihat rapi, melainkan karena mampu memenuhi sejumlah ukuran kinerja yang menjadi dasar penilaian sebuah gudang. Gu et al., (2010) menjelaskan bahwa kinerja gudang pada umumnya dinilai dari empat aspek utama, yaitu biaya, throughput atau hasil

keluaran, pemanfaatan ruang, dan tingkat layanan. Secara lebih khusus pada tingkat tata letak, Gu et al., (2010) menyatakan bahwa rancangan tata letak suatu area penyimpanan berpengaruh terhadap beberapa ukuran kinerja, antara lain biaya penanganan material, kapasitas penyimpanan, dan pemanfaatan ruang. Dengan demikian, baik atau tidaknya suatu tata letak dapat dilihat dari sejauh mana tata letak tersebut mampu meminimalkan pemborosan pergerakan, memanfaatkan ruang secara efisien, serta mendukung kelancaran proses penyimpanan dan pengambilan barang.

Berdasarkan acuan tersebut dan disesuaikan dengan konteks penelitian, indikator tata letak gudang yang optimal dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan ruang yang efisien, yaitu ruang penyimpanan digunakan secara optimal sesuai karakteristik dan ukuran barang tanpa menyisakan ruang yang terbuang maupun mengorbankan kemudahan akses terhadap barang.
2. Kemudahan dan kecepatan penyimpanan serta pengambilan barang, yaitu tata letak mampu mendukung proses internal gudang dalam menyimpan, mencari, dan mengambil barang dengan meminimalkan hambatan maupun perpindahan yang tidak diperlukan.
3. Kapasitas penyimpanan yang memadai, yaitu tata letak mampu menampung seluruh jenis dan jumlah barang yang dibutuhkan sesuai dengan kapasitas ruang yang tersedia.
4. Tingkat layanan dan kecepatan respons, yaitu tata letak mampu menjamin barang tersedia dan siap digunakan secara tepat waktu ketika dibutuhkan, sebagai bentuk dampak akhir dari penataan terhadap kelancaran operasional.

Keempat indikator tersebut menjadi tolok ukur dalam menilai kondisi tata letak gudang pada penelitian ini. Dalam konteks gudang peralatan *oil spill response*, indikator tingkat layanan dan kecepatan respons memiliki peran yang sangat penting karena berkaitan langsung dengan kemampuan mobilisasi peralatan saat terjadi keadaan darurat. Tata letak yang tidak mendukung akses cepat terhadap peralatan berpotensi menimbulkan keterlambatan respons yang dapat memperbesar dampak tumpahan minyak. Oleh karena itu, keempat indikator tersebut digunakan sebagai dasar analisis untuk menilai sejauh mana tata letak gudang aksesoris peralatan *oil spill response* di Pertamina Port Jakarta telah optimal dalam mendukung kesiapsiagaan tanggap darurat.

2.1.3. Kesiapsiagaan Tanggap Darurat

2.1.3.1. Definisi Kesiapsiagaan Tanggap Darurat

Menurut Perry & Lindell, (2003), kesiapsiagaan tanggap darurat pada dasarnya merupakan suatu kondisi yang mencerminkan tingkat kesiapan individu, organisasi, maupun sistem dalam menghadapi sekaligus merespons kejadian darurat secara cepat, tepat, dan efektif. Konsep ini mencakup rangkaian upaya yang dilakukan sebelum bencana terjadi, yang di dalamnya meliputi aktivitas perencanaan, penyediaan sumber daya, pelatihan personel, hingga pengembangan prosedur operasional yang semuanya diarahkan untuk meminimalkan dampak yang mungkin ditimbulkan. Jika dilihat dari perspektif manajemen bencana, kesiapsiagaan tidak hanya difokuskan pada aspek teknis saja, melainkan juga menyangkut kemampuan koordinasi, komunikasi, serta proses pengambilan keputusan yang harus dilakukan dalam situasi penuh tekanan dan ketidakpastian. Dengan demikian, kesiapsiagaan tanggap darurat menjadi salah satu komponen

penting dalam siklus manajemen bencana yang memiliki peran signifikan dalam meningkatkan efektivitas respons terhadap kejadian darurat.

Lebih jauh, Perry & Lindell, (2003) juga menjelaskan bahwa kesiapsiagaan tanggap darurat memiliki kaitan erat dengan kemampuan sistem untuk memastikan ketersediaan dan aksesibilitas sumber daya yang diperlukan pada saat kejadian darurat berlangsung. Hal ini mencakup kesiapan fasilitas, peralatan pendukung, serta sumber daya manusia yang mampu bergerak secara cepat dan terkoordinasi satu sama lain. Dalam konteks penanggulangan tumpahan minyak di wilayah pelabuhan, kesiapsiagaan menjelma menjadi faktor yang sangat krusial, sebab keberhasilan respons sangat bergantung pada kecepatan mobilisasi peralatan dan efektivitas koordinasi antar pihak yang terlibat. Atas dasar itu, kesiapsiagaan tanggap darurat dapat dipahami sebagai suatu kondisi yang mencerminkan sejauh mana kemampuan sistem dalam mengantisipasi, merespons, dan mengelola kejadian darurat secara optimal. Pada penelitian ini, konsep kesiapsiagaan dijadikan landasan untuk menganalisis bagaimana tata letak gudang peralatan oil spill response dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan efektivitas respons darurat di Pertamina *Port Jakarta*.

2.1.3.2. Indikator Kesiapsiagaan

Sebagaimana dijelaskan oleh Perry & Lindell, (2003), indikator kesiapsiagaan tanggap darurat pada dasarnya digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu sistem atau organisasi memiliki kemampuan dalam menghadapi sekaligus merespons kejadian darurat secara efektif. Indikator ini mencerminkan beragam aspek yang berkaitan dengan kesiapan sumber daya, sistem kerja, serta mekanisme operasional yang menopang jalannya respons darurat. Dalam kerangka

manajemen bencana, indikator kesiapsiagaan tidak hanya berperan sebagai alat evaluasi semata, melainkan juga menjadi dasar dalam merancang strategi untuk meningkatkan kapasitas respons di masa mendatang. Atas dasar itu, keberadaan indikator yang jelas dan terukur menjadi sangat penting guna memastikan bahwa setiap komponen dalam sistem tanggap darurat mampu berfungsi secara optimal pada saat dibutuhkan. Adapun indikator kesiapsiagaan tanggap darurat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Ketersediaan Sumber Daya

Indikator ini mencakup kesiapan peralatan, fasilitas, serta tenaga kerja yang dibutuhkan dalam situasi darurat. Ketersediaan sumber daya yang memadai akan menentukan kecepatan dan efektivitas respon yang dilakukan. Dalam konteks oil spill response, keberadaan peralatan yang lengkap dan siap digunakan menjadi faktor utama dalam mendukung operasi penanggulangan.

2. Sistem dan Prosedur Operasional

Keberadaan prosedur yang jelas dan terstandarisasi menjadi indikator penting dalam kesiapsiagaan. Prosedur ini mencakup langkah-langkah yang harus dilakukan dalam situasi darurat, sehingga dapat mengurangi kebingungan dan mempercepat pengambilan keputusan. Sistem yang baik akan memastikan bahwa setiap tindakan dilakukan secara terkoordinasi.

3. Koordinasi dan Komunikasi

Indikator ini mencerminkan kemampuan antar pihak yang terlibat untuk bekerja sama secara efektif dalam situasi darurat. Komunikasi yang cepat dan akurat akan membantu dalam penyebaran informasi serta sinkronisasi tindakan di lapangan.

4. Pelatihan dan Simulasi

Kesiapsiagaan juga ditentukan oleh sejauh mana personel telah mendapatkan pelatihan serta pengalaman melalui simulasi keadaan darurat. Pelatihan yang rutin akan meningkatkan kemampuan individu dalam merespons situasi secara cepat dan tepat.

5. Aksesibilitas dan Waktu Respon

Indikator ini berkaitan dengan kemudahan akses terhadap sumber daya serta kecepatan dalam melakukan mobilisasi. Dalam hal ini, tata letak gudang menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap waktu respon dalam situasi darurat.

2.1.3.3. Faktor yang Mempengaruhi Kesiapsiagaan

Kesiapsiagaan tanggap darurat pada praktiknya dipengaruhi oleh berbagai faktor yang mencerminkan kemampuan suatu sistem dalam mengantisipasi, merespons, serta mengelola kejadian darurat secara efektif. Perry & Lindell, (2003) menjelaskan bahwa faktor-faktor tersebut tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis semata, melainkan juga mencakup aspek organisasi, kualitas sumber daya manusia, hingga dukungan sistem yang bersifat terintegrasi. Dalam kerangka manajemen bencana, kesiapsiagaan pada dasarnya merupakan hasil dari interaksi berbagai elemen yang saling memengaruhi satu sama lain, sehingga kelemahan yang muncul pada salah satu aspek berpotensi berdampak pada keseluruhan kinerja sistem respons. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam terhadap faktor-faktor yang memengaruhi kesiapsiagaan menjadi hal yang penting sebagai dasar

untuk meningkatkan kapasitas tanggap darurat, khususnya dalam lingkungan operasional yang memiliki tingkat risiko tinggi seperti kawasan pelabuhan.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapsiagaan tanggap darurat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Ketersediaan dan Kualitas Sumber Daya

Faktor ini mencakup kesiapan peralatan, fasilitas, serta sumber daya manusia yang terlibat dalam respon darurat. Ketersediaan sumber daya yang memadai harus diimbangi dengan kualitas yang baik agar dapat digunakan secara efektif dalam situasi darurat. Dalam konteks penanganan tumpahan minyak, kesiapan peralatan yang sesuai standar menjadi faktor krusial dalam mendukung keberhasilan operasi.

2. Perencanaan dan Kebijakan

Keberadaan rencana tanggap darurat yang jelas dan kebijakan yang mendukung menjadi faktor penting dalam kesiapsiagaan. Perencanaan yang baik akan memberikan panduan dalam pelaksanaan respon, sedangkan kebijakan yang tepat akan mempercepat proses pengambilan keputusan dalam situasi darurat.

3. Koordinasi dan Struktur Organisasi

Struktur organisasi yang jelas serta koordinasi yang efektif antar unit kerja akan mempermudah pelaksanaan respons darurat. Kurangnya koordinasi dapat menyebabkan tumpang tindih tugas atau bahkan kegagalan dalam pelaksanaan tindakan di lapangan.

4. Pelatihan dan Pengalaman SDM

Tingkat kesiapsiagaan sangat dipengaruhi oleh kemampuan individu yang terlibat dalam respon darurat. Pelatihan yang rutin serta pengalaman dalam menghadapi situasi darurat akan meningkatkan kompetensi SDM dalam mengambil keputusan secara cepat dan tepat.

5. Sistem Informasi dan Komunikasi

Ketersediaan sistem informasi yang akurat serta komunikasi yang efektif menjadi faktor penting dalam mendukung kesiapsiagaan. Informasi yang tepat waktu akan membantu dalam koordinasi dan pengambilan keputusan selama proses tanggap darurat berlangsung.

2.1.3.4. Peran Tata Letak Gudang Dalam Mendukung Kesiapsiagaan Tanggap Darurat

Kesiapsiagaan tanggap darurat pada dasarnya menuntut kemampuan untuk merespons secara cepat dan tepat ketika insiden terjadi. Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, salah satu faktor pendukung kesiapsiagaan adalah ketersediaan peralatan. Akan tetapi, ketersediaan peralatan saja tidak cukup apabila peralatan tersebut sulit ditemukan, terhalang, atau membutuhkan waktu lama untuk dikeluarkan dari gudang. Dengan kata lain, kesiapsiagaan tidak hanya ditentukan oleh ada atau tidaknya peralatan, melainkan juga oleh seberapa cepat peralatan itu dapat diakses dan dimobilisasi pada saat dibutuhkan.

Pada titik inilah tata letak gudang memegang peran penting. Gu et al., (2010) menjelaskan bahwa rancangan tata letak suatu area penyimpanan turut menentukan tingkat layanan dan efisiensi penanganan material, yang tercermin dari kecepatan proses penyimpanan dan pengambilan barang. Apabila prinsip tersebut ditarik ke

dalam konteks tanggap darurat, tata letak yang tertata secara sistematis akan memangkas waktu pencarian dan pengambilan peralatan sehingga mobilisasi dapat dilakukan lebih cepat ketika dibutuhkan. Peran tata letak dalam mendukung kesiapsiagaan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Kecepatan Akses Barang

Tata letak yang baik memungkinkan peralatan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau sesuai tingkat prioritas penggunaannya. Kondisi ini akan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menemukan dan mengambil peralatan sehingga proses respons dapat dilakukan lebih cepat ketika keadaan darurat terjadi.

2. Kelancaran Alur Kerja dan Mobilisasi

Pengaturan jalur pergerakan barang yang jelas dapat menghindari hambatan maupun tumpang tindih aktivitas di dalam gudang. Alur kerja yang lancar memungkinkan proses pengambilan hingga mobilisasi peralatan menuju lokasi kejadian berlangsung secara lebih efektif.

3. Kecepatan Respons Operasional

Tata letak yang dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi waktu akan mempersingkat durasi sejak peralatan dibutuhkan hingga siap digunakan di lokasi kejadian. Semakin singkat waktu yang dibutuhkan, semakin besar peluang tindakan penanggulangan dapat dilakukan secara cepat dan tepat.

4. Kemudahan Koordinasi dan Pengendalian

Tata letak yang jelas dan terstruktur memudahkan personel dalam mengenali lokasi penyimpanan barang serta memahami alur kerja yang harus dilakukan.

Kondisi ini dapat mengurangi potensi kesalahan dan meningkatkan efektivitas koordinasi, terutama dalam keadaan darurat yang menuntut tindakan cepat.

Selain ditentukan oleh rancangan tata letak itu sendiri, Gu et al., (2010) menjelaskan bahwa efektivitas tata letak gudang dalam mendukung mobilisasi peralatan juga ditopang oleh beberapa faktor operasional. Faktor-faktor ini berperan dalam memastikan bahwa tata letak yang telah dirancang dapat berfungsi secara optimal baik dalam kegiatan sehari-hari maupun pada saat keadaan darurat.

1. Sistem Pengelolaan Gudang

Dengan menerapkan pengelolaan yang baik, seperti melakukan pencatatan yang baik memudahkan identifikasi lokasi penyimpanan serta ketersediaan peralatan sehingga proses pencarian dan pengambilan barang dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat.

2. Standardisasi Prosedur Operasional Pergudangan

Prosedur yang jelas dan terdokumentasi membantu memastikan bahwa kegiatan penyimpanan maupun pengeluaran barang dilakukan secara konsisten, sehingga mendukung kelancaran proses mobilisasi peralatan.

3. Kompetensi Petugas Gudang

Petugas yang memahami tata letak gudang dan prosedur kerja akan lebih mudah menemukan, mengambil, dan memobilisasi peralatan ketika dibutuhkan.

4. Evaluasi dan Penyesuaian Secara Berkala

Kebutuhan operasional dapat berubah seiring waktu sehingga evaluasi dan penyesuaian baik dari segi tata letak, maupun kebijakan yang ada di gudang perlu dilakukan secara berkala agar tetap sesuai dengan karakteristik barang

dan kebutuhan operasional yang berkembang. Hal tersebut dilakukan guna memastikan keberjalanan operasional gudang dapat meminimalisir kesalahan dan meningkatkan keberhasilan.

Perlu ditegaskan bahwa tata letak gudang bukanlah satu-satunya faktor yang menentukan kesiapsiagaan tanggap darurat. Pada tataran organisasi, kesiapsiagaan juga ditopang oleh faktor lain sebagaimana telah diuraikan pada subbab sebelumnya. Penelitian ini menyadari bahwa kesiapsiagaan bersifat multifaktor, namun secara khusus memfokuskan kajian pada aspek tata letak gudang sebagai salah satu faktor yang dapat dioptimalkan untuk mendukung kecepatan akses dan mobilisasi peralatan, khususnya dalam memenuhi tuntutan respons cepat pada kerangka *Tier 1* sebagaimana diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2006. Dengan demikian, tata letak gudang diposisikan sebagai objek yang dianalisis, sedangkan kesiapsiagaan tanggap darurat menjadi tolok ukur dalam menilai tingkat optimalitas tata letak tersebut.

2.1.4. Fishbone Diagram

2.1.4.1. Pengertian dan Tujuan Fishbone Diagram

Fishbone Diagram atau diagram tulang ikan merupakan salah satu alat bantu analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menelusuri penyebab suatu permasalahan secara sistematis. Alat ini pertama kali dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa sehingga sering disebut sebagai Diagram Ishikawa (*Ishikawa Diagram*). Selain itu, *Fishbone Diagram* juga dikenal sebagai cause and effect diagram atau diagram sebab akibat karena digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antara suatu masalah dengan berbagai faktor penyebab yang melatarbelakanginya. Menurut Monoarfa dkk., (2021), *Fishbone Diagram* termasuk salah satu dari tujuh

alat dasar pengendalian mutu (*seven basic tools of quality control*) yang banyak digunakan untuk membantu proses identifikasi akar masalah dalam suatu organisasi.

Fishbone Diagram disebut diagram tulang ikan karena bentuknya menyerupai kerangka ikan. Bagian kepala diagram menunjukkan masalah utama atau akibat (*effect*) yang ingin dianalisis, sedangkan bagian tulang-tulangnya menggambarkan berbagai kategori penyebab (*cause*) beserta faktor-faktor yang berkontribusi terhadap munculnya masalah tersebut. Melalui penyajian yang sistematis, berbagai kemungkinan penyebab dapat dipetakan dan dianalisis secara lebih terstruktur sehingga memudahkan proses identifikasi akar masalah.

Monoarfa dkk., (2021) menjelaskan terkait tujuan utama penggunaan *Fishbone Diagram* adalah untuk menemukan akar penyebab (*root cause*) dari suatu permasalahan, bukan hanya mengidentifikasi gejala yang tampak di permukaan. Dengan mengelompokkan berbagai penyebab ke dalam kategori tertentu, *Fishbone Diagram* membantu proses analisis menjadi lebih terarah sehingga solusi atau tindakan perbaikan yang dirumuskan dapat difokuskan pada sumber permasalahan yang sebenarnya. Oleh karena itu, alat ini banyak digunakan dalam kegiatan *root cause analysis* untuk mendukung pengambilan keputusan dan penyusunan rekomendasi perbaikan.

Dalam penelitian ini, *Fishbone Diagram* digunakan sebagai alat bantu analisis untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan faktor-faktor penyebab yang memengaruhi kondisi tata letak gudang aksesoris peralatan *oil spill response* di Pertamina Port Jakarta. Melalui identifikasi akar masalah tersebut, penelitian ini

diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi perbaikan yang lebih tepat sasaran dalam mendukung kesiapsiagaan tanggap darurat tumpahan minyak.

2.1.4.2. Kategori Penyebab dalam Fishbone Diagram (6M)

Dalam penerapannya, *Fishbone Diagram* mengelompokkan berbagai kemungkinan penyebab suatu permasalahan ke dalam beberapa kategori utama agar proses identifikasi akar masalah dapat dilakukan secara sistematis. Salah satu klasifikasi yang paling umum digunakan adalah pendekatan 6M yang terdiri atas *Man, Method, Material, Machine, Measurement*, dan *Mother Nature* (Monoarfa dkk., 2021). Melalui pengelompokan tersebut, setiap faktor penyebab dapat dianalisis dari berbagai sudut pandang sehingga akar masalah yang sebenarnya lebih mudah diidentifikasi. Adapun penjelasan masing-masing kategori adalah sebagai berikut :

1. *Man* (Manusia)

Faktor *man* berkaitan dengan individu yang terlibat dalam suatu proses kerja, meliputi pengetahuan, keterampilan, pengalaman, kedisiplinan, serta tingkat kepatuhan terhadap prosedur yang berlaku. Dalam konteks pergudangan, faktor ini dapat berupa kemampuan petugas dalam memahami tata letak gudang, melakukan pencatatan barang, serta melaksanakan proses penyimpanan dan pengambilan barang secara tepat.

2. *Method* (Metode)

Faktor *method* berkaitan dengan prosedur, tata cara, atau metode kerja yang digunakan dalam menjalankan suatu aktivitas. Kejelasan dan kesesuaian metode kerja akan memengaruhi efektivitas pelaksanaan suatu proses. Dalam konteks pergudangan, faktor ini dapat berupa keberadaan standar prosedur

operasional (*Standard Operating Procedure*), sistem penyimpanan barang, maupun alur pengeluaran peralatan dari gudang.

3. *Material* (Material)

Faktor *material* berkaitan dengan karakteristik barang atau bahan yang menjadi objek dalam suatu proses. Perbedaan ukuran, bentuk, jumlah, maupun sifat barang dapat memengaruhi cara penyimpanan dan penanganannya. Pada gudang peralatan *oil spill response*, faktor ini dapat terlihat dari beragamnya jenis peralatan dan aksesoris yang memiliki ukuran serta kebutuhan penyimpanan yang berbeda-beda.

4. *Machine* (Mesin atau Peralatan)

Faktor *machine* berkaitan dengan sarana, prasarana, dan peralatan yang digunakan untuk mendukung aktivitas operasional. Kondisi maupun ketersediaan fasilitas pendukung dapat memengaruhi kelancaran suatu proses kerja. Dalam konteks pergudangan, faktor ini dapat berupa rak penyimpanan, alat bantu pemindahan barang, wadah penyimpanan, maupun fasilitas pendukung lainnya yang digunakan dalam pengelolaan gudang.

5. *Measurement* (Pengukuran)

Faktor *measurement* berkaitan dengan kegiatan pengukuran, pencatatan, pengendalian, dan evaluasi terhadap suatu proses. Sistem pengukuran yang baik memungkinkan organisasi mengetahui kondisi aktual serta melakukan perbaikan secara berkelanjutan. Dalam konteks pergudangan, faktor ini dapat berupa sistem pelabelan, pencatatan lokasi penyimpanan barang, inventarisasi, serta evaluasi terhadap efektivitas tata letak gudang.

6. *Mother Nature* (Lingkungan)

Faktor *mother nature* berkaitan dengan kondisi lingkungan yang memengaruhi pelaksanaan suatu proses. Faktor ini mencakup kondisi fisik maupun situasional yang berada di luar kendali langsung pelaksana kegiatan. Dalam konteks pergudangan, faktor ini dapat berupa luas area penyimpanan, kondisi ruang gudang, pencahayaan, ventilasi, maupun keterbatasan ruang yang dapat memengaruhi efektivitas penyimpanan dan mobilisasi barang.

Keenam kategori tersebut digunakan untuk membantu proses identifikasi akar penyebab suatu permasalahan secara menyeluruh. Dengan mengelompokkan penyebab berdasarkan kategori 6M, analisis dapat dilakukan secara lebih terstruktur sehingga faktor-faktor yang menjadi sumber masalah dapat diidentifikasi dengan lebih jelas. Dalam penelitian ini, kategori *Man*, *Method*, *Material*, *Machine*, *Measurement*, dan *Mother Nature* digunakan sebagai kerangka analisis untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab belum optimalnya tata letak gudang aksesoris peralatan *oil spill response* di Pertamina Port Jakarta, yang selanjutnya menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan.

2.1.4.3. Penerapan *Fishbone Diagram* dalam Penelitian

Dalam penelitian ini, *Fishbone Diagram* digunakan sebagai alat bantu analisis untuk mengidentifikasi akar penyebab belum optimalnya tata letak gudang aksesoris peralatan *oil spill response* di Pertamina Port Jakarta. Pemilihan alat ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengelompokkan berbagai kemungkinan penyebab permasalahan secara sistematis dan terstruktur, sehingga memudahkan proses penelusuran akar masalah (Monoarfa dkk., 2021). Selain itu, penggunaan *Fishbone Diagram* dinilai sesuai dengan pendekatan kualitatif yang digunakan

dalam penelitian ini karena mampu menyajikan hasil analisis secara visual tanpa bergantung pada perhitungan kuantitatif.

Penerapannya dilakukan dengan mengelompokkan temuan yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi ke dalam enam kategori penyebab, yaitu *Man*, *Method*, *Material*, *Machine*, *Measurement*, dan *Mother Nature*. Pengelompokan tersebut membantu peneliti menata data lapangan yang beragam ke dalam satu kerangka analisis yang sistematis, sehingga faktor-faktor penyebab dapat ditinjau dari berbagai sudut pandang secara menyeluruh. Dari proses tersebut, penyebab yang paling mendasar atau akar masalah dapat diidentifikasi sebagai dasar perumusan perbaikan. Dengan demikian, Fishbone Diagram berperan pada tahap analisis data sebagai alat untuk mengorganisasi dan menginterpretasikan temuan lapangan sebelum disimpulkan menjadi akar permasalahan.

Hasil identifikasi akar masalah melalui *Fishbone Diagram* selanjutnya menjadi pijakan dalam menyusun usulan perbaikan tata letak gudang. Akar masalah yang ditemukan pada masing-masing kategori digunakan sebagai dasar untuk merumuskan rekomendasi yang lebih terarah, yang dalam penelitian ini disusun menggunakan kerangka metode 5S (*Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, dan *Shitsuke*). Oleh karena itu, *Fishbone Diagram* berfungsi sebagai jembatan analisis yang menghubungkan kondisi aktual di lapangan dengan rekomendasi perbaikan, sehingga solusi yang diusulkan diarahkan pada sumber permasalahan, bukan hanya pada gejala yang tampak di permukaan.

2.1.5. Metode 5S

2.1.5.1. Pengertian dan Tujuan Metode 5S

Metode 5S merupakan suatu pendekatan penataan tempat kerja yang berasal dari Jepang dan digunakan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih teratur, bersih, aman, dan efisien. Menurut Setiadi dkk., (2025), 5S terdiri atas lima prinsip dasar, yaitu *Seiri* (pemilahan), *Seiton* (penataan), *Seiso* (pembersihan), *Seiketsu* (pemantapan), dan *Shitsuke* (pembiasaan atau disiplin). Kelima prinsip tersebut diterapkan secara sistematis untuk menghilangkan pemborosan, meningkatkan keteraturan area kerja, serta mendukung kelancaran aktivitas operasional.

Metode 5S tidak hanya berfokus pada kebersihan dan kerapian lingkungan kerja, tetapi juga menekankan pembentukan budaya kerja yang disiplin dan berkelanjutan. Penerapan 5S mendorong setiap individu untuk terlibat dalam menjaga keteraturan tempat kerja sehingga kondisi yang telah tercapai dapat dipertahankan secara konsisten. Dengan demikian, 5S dipandang sebagai suatu pendekatan perbaikan berkelanjutan atau *continuous improvement* yang mengintegrasikan aspek fisik lingkungan kerja dengan perilaku kerja sumber daya manusia.

Adapun tujuan penerapan metode 5S adalah menciptakan lingkungan kerja yang mendukung efisiensi, produktivitas, kualitas, dan keselamatan kerja. Melalui pemilahan barang yang tidak diperlukan, penataan barang sesuai fungsinya, serta pemeliharaan kondisi kerja yang teratur, proses pencarian, pengambilan, dan penyimpanan barang dapat dilakukan dengan lebih cepat dan mudah. Selain itu, penerapan 5S juga membantu mengurangi pemborosan waktu, meminimalkan

potensi kesalahan kerja, serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan dalam bekerja (Setiadi dkk., 2025)

Dalam konteks pergudangan, prinsip 5S relevan diterapkan untuk mendukung pengelolaan tata letak yang lebih sistematis dan mudah diakses. Gudang yang menerapkan 5S akan memiliki area penyimpanan yang lebih terorganisir, alur kerja yang lebih jelas, serta proses pencarian dan mobilisasi barang yang lebih efisien. Oleh karena itu, metode 5S digunakan dalam penelitian ini sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan tata letak gudang aksesoris peralatan *oil spill response* guna mendukung kesiapsiagaan tanggap darurat.

2.1.5.2. Prinsip Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke

Metode 5S dijalankan melalui lima prinsip yang saling berkaitan dan diterapkan secara berurutan. Menurut Setiadi dkk. (2025), kelima prinsip tersebut terdiri atas *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, dan *Shitsuke*. Kelima prinsip tersebut tidak hanya berorientasi pada kebersihan dan kerapian tempat kerja, tetapi juga bertujuan membangun sistem kerja yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

1. *Seiri* (Ringkas)

Seiri merupakan tahap pemilahan barang yang diperlukan dan yang tidak diperlukan di tempat kerja. Barang yang tidak memiliki fungsi atau jarang digunakan dipisahkan agar tidak menimbulkan penumpukan yang tidak perlu. Dalam konteks pergudangan, tahap ini dilakukan dengan menyortir peralatan dan barang yang masih digunakan dari yang sudah rusak atau tidak terpakai, sehingga ruang penyimpanan tidak dipenuhi barang yang tidak relevan.

2. *Seiton* (Rapi)

Seiton adalah tahap penataan barang yang masih diperlukan agar mudah ditemukan dan digunakan, dengan prinsip bahwa setiap barang memiliki tempat yang pasti. Penataan ini menekankan kemudahan akses sehingga barang dapat diambil tanpa banyak membuang waktu. Dalam konteks pergudangan, prinsip ini diwujudkan melalui penentuan lokasi penyimpanan yang tetap, pengelompokan barang sesuai jenis dan frekuensi penggunaan, serta pelabelan yang jelas.

3. *Seiso* (Resik)

Seiso merupakan tahap pembersihan tempat kerja secara rutin untuk memastikan area kerja bebas dari debu, kotoran, maupun gangguan lainnya. Kebersihan lingkungan kerja berperan dalam meningkatkan keselamatan, kenyamanan, serta kualitas kerja. Dalam konteks pergudangan, tahap ini mencakup pembersihan area penyimpanan secara berkala agar kondisi barang tetap terjaga dan area kerja tetap layak digunakan.

4. *Seiketsu* (Rawat)

Seiketsu adalah tahap pemeliharaan agar kondisi yang telah dicapai melalui *Seiri*, *Seiton*, dan *Seiso* dapat dipertahankan dan dijadikan kebiasaan tetap. Tahap ini dilakukan melalui penetapan standar kerja, instruksi visual, serta pelatihan agar penerapan ketiga tahap sebelumnya tetap konsisten. Dalam konteks pergudangan, prinsip ini diwujudkan melalui penyusunan standar prosedur operasional dan pemasangan tanda atau petunjuk visual sebagai pedoman penataan.

5. *Shitsuke* (Rajin)

Shitsuke merupakan tahap pembiasaan disiplin dalam menjaga dan menerapkan budaya 5S secara konsisten. Tahap ini menuntut komitmen jangka panjang dari seluruh individu agar standar yang telah ditetapkan terus dipatuhi dan menjadi bagian dari kebiasaan kerja sehari-hari. Dalam konteks pergudangan, prinsip ini tercermin dari kedisiplinan petugas dalam mematuhi prosedur penyimpanan dan penataan yang telah ditetapkan.

Kelima prinsip tersebut merupakan satu kesatuan yang berkesinambungan, dimulai dari pemilahan hingga pembiasaan, sehingga penerapannya tidak berhenti pada penataan fisik semata, tetapi berkembang menjadi budaya kerja yang berkelanjutan. Dalam konteks penelitian ini, prinsip-prinsip 5S digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi perbaikan tata letak gudang aksesoris peralatan *oil spill response*, khususnya untuk meningkatkan keteraturan penyimpanan, kemudahan akses peralatan, dan kesiapsiagaan mobilisasi saat terjadi keadaan darurat.

2.1.5.3. Manfaat 5S dan Penerapannya sebagai Dasar Penyusunan Rekomendasi

Penerapan metode 5S memberikan berbagai manfaat dalam pengelolaan tempat kerja, khususnya pada lingkungan kerja yang menuntut keteraturan dan kemudahan akses terhadap barang. Berdasarkan kajian Setiadi dkk., (2025) terhadap penerapan 5S di berbagai sektor industri, manfaat yang diperoleh antara lain berupa pengurangan waktu pencarian barang, peningkatan efisiensi pemanfaatan ruang, pengurangan pemborosan, serta peningkatan keselamatan

kerja. Salah satu temuan yang diidentifikasi dalam kajian tersebut menunjukkan bahwa penerapan prinsip 5S mampu mempercepat proses pencarian suku cadang melalui penataan area penyimpanan yang lebih sistematis. Manfaat tersebut menunjukkan bahwa penerapan 5S tidak hanya berdampak pada kerapian lingkungan kerja, tetapi juga pada peningkatan efektivitas dan efisiensi operasional.

Dalam konteks pergudangan, manfaat tersebut menjadi sangat relevan karena aktivitas penyimpanan dan pengambilan barang sangat bergantung pada keteraturan tata letak serta kemudahan akses terhadap barang yang disimpan. Penerapan prinsip *Seiri* dan *Seiton* membantu mengurangi waktu pencarian barang melalui pemilahan dan penataan yang sistematis. Sementara itu, *Seiso* mendukung pemeliharaan kondisi area penyimpanan, sedangkan *Seiketsu* dan *Shitsuke* berperan menjaga konsistensi penerapan standar yang telah ditetapkan. Dengan demikian, metode 5S dapat mendukung terciptanya sistem penyimpanan yang lebih terorganisir, mudah dikendalikan, dan berkelanjutan.

Dalam penelitian ini, metode 5S tidak digunakan sebagai alat evaluasi kuantitatif maupun sebagai metode yang diukur tingkat penerapannya, melainkan sebagai kerangka dalam menyusun rekomendasi perbaikan tata letak gudang. Rekomendasi tersebut disusun berdasarkan akar masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya melalui *Fishbone Diagram*. Dengan demikian, kedua alat tersebut memiliki fungsi yang saling melengkapi, yaitu *Fishbone Diagram* digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab belum optimalnya tata letak gudang, sedangkan metode 5S digunakan sebagai dasar untuk merumuskan usulan perbaikannya.

Berdasarkan hasil identifikasi akar permasalahan menggunakan Fishbone Diagram dengan pendekatan 6M (*Man, Method, Machine, Material, Measurement, dan Mother Nature*), diperoleh berbagai faktor yang menyebabkan tata letak Gudang Aksesoris Peralatan *Oil Spill Response* di Pertamina Port Jakarta belum optimal. Faktor-faktor tersebut selanjutnya memerlukan suatu metode perbaikan yang mampu mengatasi penyebab permasalahan secara sistematis dan berkelanjutan. Oleh karena itu, metode 5S dipilih karena memiliki keterkaitan yang erat dengan kategori penyebab pada *Fishbone 6M*.

2.2 Kajian Peneliti Terdahulu

1. Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Menggunakan Metode 5S PT. XYZ. Oleh: (Novianti dkk., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi perencanaan tata letak gudang yang dapat mengatasi ketidakteraturan penempatan barang dan memaksimalkan penggunaan ruangan menggunakan metode kualitatif berbasis evaluasi checklist 5S. Hasil penelitian menunjukkan penilaian checklist sebelum implementasi hanya sebesar 18/100 yang dikategorikan sangat buruk, dan setelah implementasi 5S dilakukan secara menyeluruh penilaian meningkat menjadi 65/100 poin yang dikategorikan baik, disertai penyusunan SOP penataan sebagai pedoman operasional berkelanjutan. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal penggunaan metode 5S sebagai pendekatan perancangan ulang tata letak gudang penyimpanan material dan peralatan kerja dengan instrumen *checklist 5S* yang terstandar. Namun, penelitian ini berbeda karena tidak membahas dimensi keselamatan lingkungan maritim, standar penyimpanan material *oil spill response*, maupun

kesiapsiagaan tanggap darurat yang merupakan tujuan akhir dari optimalisasi tata letak gudang di Pertamina *Port Jakarta*.

2. Assessment Dan Implementasi Metode 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) Di Gudang Logistik PT. XYZ. Oleh: (Afrilia dkk., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbaikan terhadap sistem penataan gudang dan menyusun sistem kerja yang berstandar guna meningkatkan efisiensi dan keteraturan pengelolaan gudang logistik PT. XYZ menggunakan pendekatan kualitatif dengan *pre-post assessment* berbasis checklist 5S. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan nilai rata-rata pada seluruh aspek 5S setelah penerapan, dengan peningkatan signifikan mencapai 78% yang meningkat dari nilai pengukuran rata-rata sebelum penerapan yaitu 56%, membuktikan bahwa implementasi 5S secara terstruktur mampu mentransformasi kondisi gudang secara terukur. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal penggunaan metode 5S sebagai kerangka perancangan ulang tata letak gudang dengan instrumen checklist 5S sebagai alat pengukuran *baseline* dan evaluasi setelah implementasi. Namun, penelitian ini berbeda karena tidak membahas standar penyimpanan material berbahaya, aspek kesiapsiagaan tanggap darurat lingkungan, maupun dimensi kecepatan akses peralatan dalam kondisi insiden darurat yang menjadi parameter kritis dalam konteks gudang oil spill response Pertamina *Port Jakarta*

3. *A Study on the Preparedness and Response of Oil Spill in Tanjung Perak Port, Surabaya (Case Study: PT. Lamong Energi Indonesia). Oleh: (Bimantoro dan Alam, 2024).*

Penelitian ini bertujuan untuk menilai tingkat kesiapsiagaan tim *Oil Spill Response* (OSR) di PT Lamong Energi Indonesia dalam mencegah dan mengendalikan tumpahan minyak di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan analisis indeks berbasis empat parameter kesiapsiagaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter rencana respons darurat dan sistem peringatan dini memperoleh skor lebih tinggi, namun kapasitas mobilisasi sumber daya dan pengelolaan peralatan *oil spill response* masih memerlukan peningkatan signifikan karena belum didukung oleh sistem penyimpanan dan tata letak peralatan yang memadai. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal meneliti pentingnya manajemen peralatan OSR dalam mendukung kecepatan dan efektivitas respons darurat pencemaran laut di lingkungan pelabuhan Indonesia, sekaligus mengkonfirmasi bahwa pengelolaan peralatan merupakan titik lemah yang perlu ditangani. Namun, penelitian ini berbeda karena hanya berfokus pada penilaian kesiapsiagaan SDM dan sistem prosedural tim OSR di Pelabuhan Tanjung Perak, tanpa menyentuh optimalisasi tata letak fisik gudang penyimpanan peralatan *oil spill response* menggunakan metode 5S sebagaimana yang menjadi inti dari skripsi ini.

4. *Analysis of the Layout of the Dangerous and Toxic Goods (B3) Warehouse Using the 5S Method (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, and Shitsuke) on PT Mitra Agung Sejati. Oleh: (Marnova dan Tung, 2023)*

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tata letak gudang penyimpanan bahan berbahaya dan beracun (B3) menggunakan metode kualitatif melalui observasi langsung dan audit 5S. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak area penyimpanan B3 di PT Mitra Agung Sejati belum memenuhi prinsip 5S, yang ditandai dengan belum adanya pemilahan material, penataan yang tidak rapi dan bersih, serta tidak adanya pelabelan barang sehingga operator merasa tidak nyaman dan berisiko keselamatan saat mengambil dan menyimpan material berbahaya. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal penerapan metode 5S untuk evaluasi dan perbaikan tata letak gudang yang menyimpan material dengan persyaratan penanganan khusus. Namun, penelitian ini berbeda karena tidak membahas konteks kesiapsiagaan tanggap darurat lingkungan laut, kecepatan deploy peralatan saat insiden tumpahan minyak, maupun standar operasional penyimpanan peralatan respons darurat yang menjadi fokus utama skripsi ini di Pertamina Port Jakarta.

5. *Warehouse Arrangement Improvement Based on 5S Method for CV Javatech Agro Persada. Oleh: (Tohari dan Mahachandra, 2021).*

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh rekomendasi perbaikan penataan gudang berdasarkan metode 5S guna mengatasi masalah overcapacity yang menyebabkan produk mesin pertanian harus disimpan di luar gedung, menggunakan analisis kualitatif dengan observasi kondisi gudang, identifikasi

bottleneck, dan penerapan prinsip 5S. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlu adanya beberapa langkah untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang dalam mengatasi kelebihan kapasitas dengan cara memaksimalkan penerapan 5S pada gudang, termasuk klasifikasi barang berdasarkan tingkat kepentingan, pemasangan rak inventaris, penandaan batas zona, dan pemasangan rambu keselamatan. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal penggunaan metode 5S dengan form audit 5S sebagai instrumen untuk mengoptimalkan ruang dan penataan gudang secara sistematis berdasarkan prioritas penggunaan material. Namun, penelitian ini berbeda karena objek penelitian memiliki masalah utama *overcapacity* produk fisik pada perusahaan manufaktur pertanian skala CV, sedangkan skripsi ini berfokus pada masalah efisiensi tata letak dan kesiapsiagaan tanggap darurat pada gudang peralatan *oil spill response* BUMN migas di kawasan pelabuhan internasional Jakarta.

6. *Warehouse Layout Design Improvement through 5S Implementation and ABC Classification: A Case Study at a Gas Manufacturing Company. Oleh: (Sari et al., 2025).*

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sistem pergudangan dengan merancang tata letak melalui integrasi metode 5S dan ABC Classification menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data primer melalui wawancara mendalam, observasi lapangan kondisi aktual gudang, kuesioner, dan audit 5S awal sebagai baseline. Hasil penelitian menunjukkan perbaikan pada setiap aspek metode 5S secara sistematis, barang berhasil terklasifikasi berdasarkan frekuensi penggunaan ke dalam kelas A, B, dan C

sehingga barang dengan frekuensi tertinggi ditempatkan pada zona paling mudah dijangkau operator. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal penggunaan metode 5S pada gudang sektor industri energi di Indonesia dengan pendekatan kualitatif deskriptif, dimana audit 5S digunakan sebagai instrumen baseline yang menghasilkan temuan kondisi gudang yang memerlukan perbaikan tata letak secara menyeluruh. Namun, penelitian ini berbeda karena mengintegrasikan 5S dengan ABC Classification pada gudang spare part manufaktur gas, bukan pada gudang peralatan *oil spill response* di pelabuhan Pertamina Port Jakarta, dan tidak membahas dimensi kesiapsiagaan tanggap darurat atau kecepatan deploy peralatan sebagai parameter keberhasilan optimalisasi.

7. *Optimizing In-Store Warehouse Safety: A DEMATEL Approach to Comprehensive Risk Assessment.* Oleh: (Esmaeili et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keselamatan gudang penyimpanan industri petrochemical melalui pendekatan penilaian risiko komprehensif berbasis DEMATEL guna mengidentifikasi faktor risiko utama dan hubungan kausalnya dalam sistem manajemen gudang, menggunakan metode kualitatif dengan pengumpulan data melalui observasi langsung kondisi gudang, wawancara mendalam dengan ahli keselamatan, dan *focus group discussion*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak gudang yang tidak terorganisir serta penempatan material yang tidak sesuai dengan prinsip keselamatan terbukti meningkatkan probabilitas insiden secara signifikan. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal membahas hubungan antara tata letak gudang dan keselamatan operasional

di fasilitas sektor energi petrochemical, memperkuat argumen bahwa penataan gudang yang buruk merupakan faktor risiko dominan yang berpengaruh langsung terhadap kesiapsiagaan dan keselamatan operasional. Namun, penelitian ini berbeda karena menggunakan metode penilaian risiko komprehensif berbasis DEMATEL untuk identifikasi faktor risiko pada gudang *petrochemical* di Iran, sedangkan skripsi ini secara spesifik menggunakan metode 5S untuk optimalisasi tata letak gudang peralatan *oil spill response* di Pertamina Port Jakarta dengan tujuan mendukung kesiapsiagaan tanggap darurat tumpahan minyak di lingkungan pelabuhan Indonesia.

8. *Oil Spill Response Strategies: A Comparative Conceptual Study between the USA and Nigeria.* Oleh: (Ogbu et al., 2024)

Penelitian ini bertujuan mengkaji dan membandingkan strategi penanggulangan tumpahan minyak di Amerika Serikat dan Nigeria dari sisi efektivitas, tantangan, dan kerangka kebijakannya, menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan kajian literatur komparatif terhadap dokumen kebijakan dan praktik kedua negara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas penanggulangan tumpahan minyak sangat ditentukan oleh tata kelola, kerangka regulasi, kesiapan teknologi, perencanaan tanggap darurat, serta pelatihan dan simulasi yang rutin, di mana Amerika Serikat digambarkan memiliki sistem respons yang kuat dan terkoordinasi, sedangkan Nigeria masih menghadapi kesenjangan regulasi dan kesiapsiagaan. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal menegaskan bahwa kesiapsiagaan dan kemampuan respons cepat merupakan faktor kunci dalam

efektivitas penanggulangan tumpahan minyak, sehingga menjadi landasan konseptual yang kuat bagi urgensi penelitian ini. Namun, penelitian ini berbeda karena bersifat konseptual dan komparatif berbasis kajian kebijakan dua negara tanpa studi kasus empiris pada fasilitas gudang tertentu, sedangkan skripsi ini mengkaji secara langsung kondisi tata letak gudang peralatan *Oil Spill Response* di Pertamina Port Jakarta menggunakan metode 5S.

9. *Priority Management of Fiber Suitcase Spare Part Warehouse Using 5S Method and Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Oleh: (Novrisal & Hamidah, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk membahas manajemen gudang spare part koper fiber di PT Artlyn Kreasi Mandiri menggunakan metode 5S dan Analytical Hierarchy Process (AHP) melalui metode kualitatif dengan observasi lapangan dan wawancara langsung dengan karyawan gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa evaluasi 5S mengidentifikasi perlunya perbaikan kondisi lingkungan kerja gudang untuk mengurangi kerusakan spare part dan meningkatkan efisiensi operasional, sementara perhitungan AHP memberikan bobot untuk setiap kriteria dan alternatif yang mendukung pengambilan keputusan manajerial secara lebih terstruktur. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal penggunaan metode 5S sebagai alat utama evaluasi dan perbaikan kondisi gudang penyimpanan material dan peralatan teknis melalui pendekatan kualitatif dengan observasi dan wawancara langsung. Namun, penelitian ini berbeda karena mengkombinasikan 5S dengan metode AHP dalam konteks gudang spare part industri manufaktur ringan, sedangkan skripsi ini menggunakan 5S secara

khusus untuk mengoptimalkan tata letak gudang peralatan oil spill response di pelabuhan migas Pertamina Port Jakarta dengan dimensi kesiapsiagaan tanggap darurat sebagai parameter keberhasilan utama.

10. *Implementation of 5S Methodology in Warehouse: A Case Study.* Oleh (Rizkya et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan menilai dan menerapkan budaya kerja 5S pada area gudang salah satu industri pengemasan minyak yang kondisinya kurang terawat, menggunakan metode kualitatif melalui penilaian kondisi gudang dan penerapan prinsip *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa area gudang suku cadang berada dalam kondisi kotor, tidak tertata, tidak memiliki batas penyimpanan yang jelas, dan barang tidak diletakkan pada tempat yang semestinya, sehingga sebagian suku cadang mengalami kerusakan, dan kondisi ini memerlukan perbaikan melalui penerapan prinsip 5S. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan skripsi yang sedang disusun dalam hal penggunaan metode 5S untuk menilai dan memperbaiki kondisi tata letak gudang penyimpanan melalui pendekatan kualitatif, bahkan pada konteks industri yang berkaitan dengan minyak. Namun, penelitian ini berbeda karena objeknya adalah gudang suku cadang industri pengemasan minyak, sedangkan skripsi ini berfokus pada gudang peralatan *Oil Spill Response* di Pertamina *Port Jakarta* dengan kesiapsiagaan tanggap darurat sebagai parameter keberhasilannya.

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul, Peneliti, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	<i>Analysis of the layout of the Dangerous and Toxic Goods (B3) warehouse using the 5S method (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, and Shitsuke) on PT Mitra Agung Sejati</i> (Bonji Marnova & Tran Minh Tung, 2023)	Untuk menganalisis tata letak gudang barang berbahaya dan beracun (B3) dengan menggunakan metode 5S	Metode kualitatif melalui observasi langsung dan audit 5S	Tata letak area penyimpanan B3 belum memenuhi prinsip 5S, yang dimana belum adanya pemilahan, penataan yang rapi dan bersih untuk bahan berbahaya dan beracun, serta pelabelan barang.	Sama-sama menggunakan metode 5S untuk evaluasi tata letak gudang	Tidak membahas konteks kesiapsiagaan darurat lingkungan laut atau kecepatan deploy peralatan saat insiden tumpahan minyak.
2.	<i>Assessment Dan Implementasi Metode 5s (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) Di Gudang Logistik PT. XYZ</i> (Afrilia et al, 2025)	untuk perbaikan terhadap sistem penataan gudang dan menyusun sistem kerja yang berstandar	Pendekatan kualitatif dengan <i>pre-post assessment</i> menggunakan <i>checklist 5S</i>	menunjukkan peningkatan nilai rata-rata pada seluruh aspek 5S secara signifikan mencapai 78% yang meningkat dari nilai pengkuran rata-rata sebelum penerapan yaitu 56%.	Sama-sama fokus pada perancangan ulang tata letak dengan 5S	Tidak membahas standar penyimpanan material berbahaya dan aspek kesiapsiagaan darurat

No	Judul, Peneliti, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
3.	Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Menggunakan Metode 5s PT. XYZ (Novianti et al, 2025)	untuk memberikan rekomendasi perencanaan tata letak gudang	Metode kualitatif berbasis evaluasi checklist 5S	memperoleh hasil penilaian checklist sebelum implementasi sebesar 18/100 (sangat buruk) dan setelah implementasi penilaian diperoleh 65/100 poin (baik).	Sama-sama fokus pada perancangan ulang tata letak dengan 5S	Tidak membahas dimensi keselamatan lingkungan, material berbahaya, maupun kesiapsiagaan respons darurat yang krusial
4.	<i>Warehouse Arrangement Improvement Based on 5S Method for CV Javatech Agro Persada</i> (Muhammad Tohari & Manik Mahachandra, 2021)	Untuk memperoleh rekomendasi perbaikan penataan gudang berdasarkan metode 5S	Analisis kualitatif dengan observasi kondisi gudang, identifikasi bottleneck, dan penerapan prinsip 5S	Menunjukkan bahwa perlu adanya beberapa langkah untuk bisa mengoptimalkan pemanfaatan ruang dalam mengatasi kelebihan kapasitas dengan cara memaksimalkan penerapan 5S pada gudang.	Sama-sama bertujuan untuk mengoptimalkan ruang pada gudang dengan berdasar metode 5S	Objek penelitian dengan masalah utama overcapacity produk fisik, berbeda dengan masalah efisiensi tata letak dan kesiapsiagaan darurat

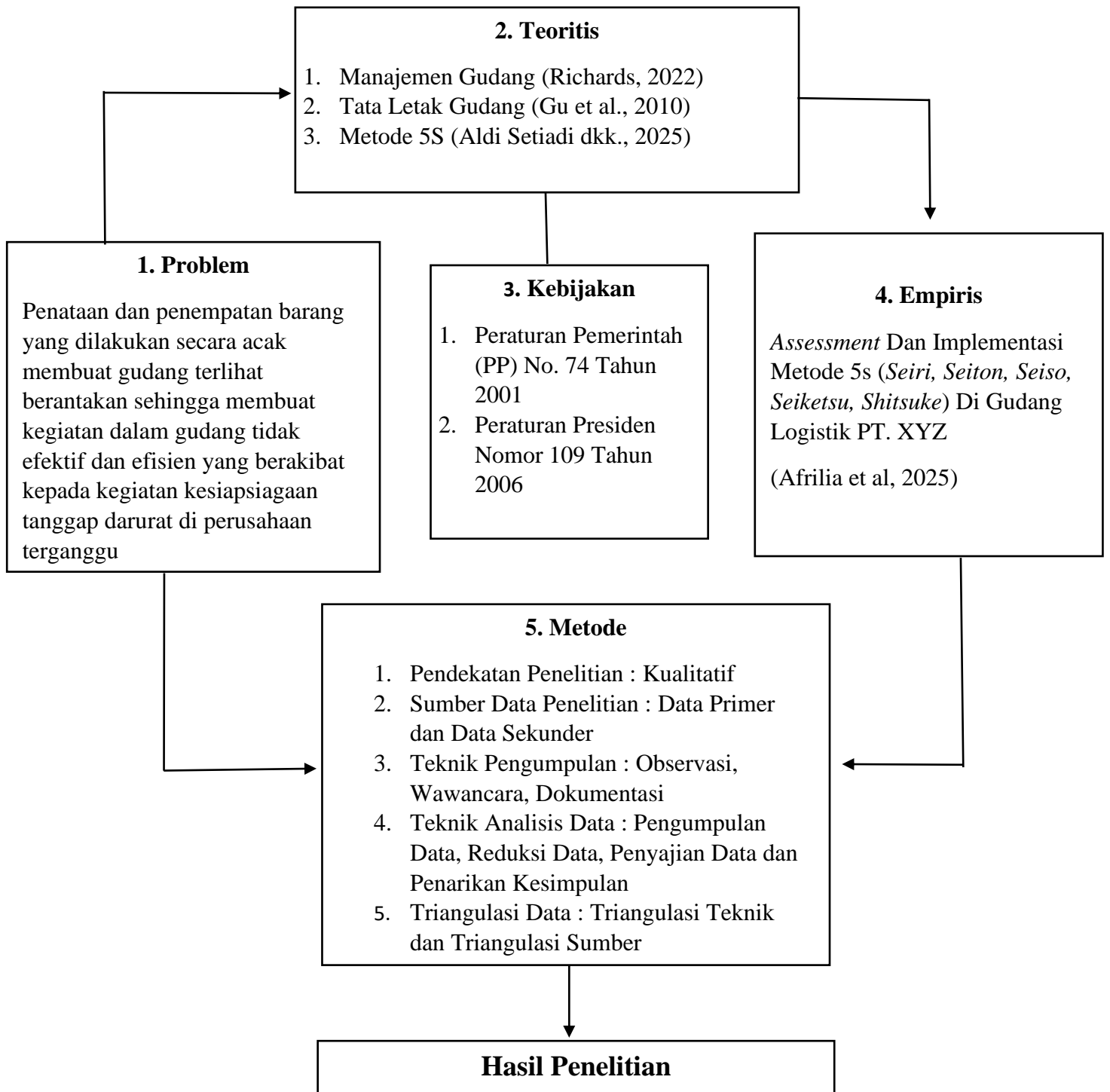
No	Judul, Peneliti, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
5.	A Study on the Preparedness and Response of Oil Spill in Tanjung Perak Port, Surabaya (Case Study: PT. Lamong Energi Indonesia) (Bimantoro, R.R. & Alam, M.H.F., 2024)	Menilai tingkat kesiapsiagaan tim Oil Spill Response (OSR) di PT Lamong Energi Indonesia dalam mencegah dan mengendalikan tumpahan minyak di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya.	Kualitatif deskriptif. Pengumpulan data menggunakan analisis indeks berbasis empat parameter kesiapsiagaan	Parameter tingkat kesiapsiagaan rencana respons darurat dan sistem peringatan dini memperoleh skor lebih tinggi, namun kapasitas mobilisasi sumber daya dan pengelolaan peralatan masih memerlukan peningkatan signifikan.	Sama-sama meneliti pentingnya manajemen peralatan OSR dalam mendukung kecepatan dan efektivitas respons darurat pencemaran laut di lingkungan pelabuhan Indonesia.	Penelitian ini fokus pada penilaian kesiapsiagaan SDM dan sistem prosedural tim OSR di Pelabuhan, bukan pada optimalisasi tata letak fisik gudang penyimpanan peralatan oil spill response.
6.	<i>Priority Management of Fiber Suitcase Spare Part Warehouse Using 5S Method and Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> (Dimas Novrisal & Luthfia Hamidah, 2024)	Untuk membahas mengenai manajemen gudang suku cadang koper fiber di PT. Artlyn Kreasi Mandiri dengan menggunakan metode 5S dan <i>analytical hierarchy process</i> (AHP).	Metode Kualitatif melalui observasi lapangan dan wawancara langsung dengan karyawan gudang	Evaluasi pada 5S menunjukkan perlu adanya perbaikan kondisi lingkungan kerja gudang dan pada perhitungan AHP memberikan bobot untuk setiap kriteria dan alternatif yang mendukung pengambilan keputusan	Sama-sama menggunakan metode 5S sebagai alat utama evaluasi dan perbaikan kondisi gudang penyimpanan material/peralatan teknis.	Mengkombinasikan 5S dengan AHP untuk pengambilan keputusan. Objek penelitian adalah gudang industri manufaktur ringan, bukan gudang peralatan oil spill response di pelabuhan migas.

No	Judul, Peneliti, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
7.	<i>Warehouse Layout Design Improvement through 5S Implementation and ABC Classification: A case study at a gas manufacturing company</i> (Sari et al, 2025)	untuk meningkatkan sistem pergudangan dengan merancang tata letak melalui integrasi dua metode, metode 5S dan ABC Classification	Kualitatif deskriptif. Pengumpulan data primer melalui wawancara mendalam, observasi lapangan kondisi aktual gudang	Melakukan perbaikan pada setiap aspek metode 5S secara sistematis. Barang terklasifikasi berdasarkan frekuensi penggunaan (kelas A, B, C).	Menggunakan metode 5S pada gudang sektor industri energi di Indonesia.	Mengintegrasikan 5S dengan ABC Classification. Objek adalah gudang spare part manufaktur gas, bukan gudang peralatan oil spill response di pelabuhan Pertamina.
8.	<i>Optimizing In-Store Warehouse Safety: A DEMATEL Approach to Comprehensive Risk Assessment</i> (Esmaeili, S.V., Alboghobeish, A., Yazdani, H., Ghasemi Koozekonan, A. & Pouyakian, M., 2025)	Mengoptimalkan keselamatan gudang penyimpanan industri <i>petrochemical</i> melalui pendekatan DEMATEL untuk mengidentifikasi faktor risiko utama dalam sistem manajemen gudang.	Kualitatif. Pengumpulan data melalui observasi langsung kondisi gudang, wawancara mendalam dengan ahli keselamatan dan pengelola gudang	Tata letak gudang yang tidak terorganisir serta penempatan material yang tidak sesuai dengan prinsip keselamatan terbukti meningkatkan probabilitas insiden secara signifikan.	Sama-sama membahas hubungan antara tata letak gudang dan keselamatan operasional di fasilitas sektor energi (<i>petrochemical</i>).	Menggunakan metode penilaian risiko komprehensif berbasis DEMATEL untuk penilaian risiko, bukan metode 5S.

No	Judul, Peneliti, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
9.	<i>Oil Spill Response Strategies: A Comparative Conceptual Study between the USA and Nigeria</i> (Ogbu, A. D., et al., 2024)	Mengkaji dan membandingkan strategi penanggulangan tumpahan minyak di Amerika Serikat dan Nigeria dari sisi efektivitas, tantangan, dan kerangka kebijakan.	Kualitatif dengan pendekatan kajian literatur komparatif terhadap dokumen kebijakan dan praktik penanggulangan tumpahan minyak di kedua negara.	Efektivitas penanggulangan tumpahan minyak ditentukan oleh tata kelola, kerangka regulasi, kesiapan teknologi, perencanaan tanggap darurat, serta pelatihan dan simulasi rutin.	Sama-sama menegaskan bahwa kesiapsiagaan dan kemampuan respons cepat merupakan faktor kunci efektivitas penanggulangan tumpahan minyak, sehingga menjadi urgensi penelitian.	Bersifat konseptual dan komparatif berbasis kajian kebijakan dua negara tanpa studi kasus empiris pada gudang. Berbeda dengan penelitian ini mengkaji langsung tata letak gudang menggunakan metode 5S
10.	<i>Implementation of 5S Methodology in Warehouse: A Case Study</i> (Rizkya, I., Sari, R. M., Syahputri, K., & Fadhilah, N., 2021)	Menilai dan menerapkan budaya kerja 5S pada area gudang salah satu industri pengemasan minyak yang kondisinya kurang terawat.	Kualitatif melalui penilaian kondisi gudang dan penerapan prinsip Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke.	Area gudang suku cadang berada dalam kondisi kotor, tidak tertata, tanpa batas penyimpanan yang jelas, dan barang tidak diletakkan pada tempatnya, sehingga sebagian suku cadang mengalami kerusakan.	Sama-sama menggunakan metode 5S untuk menilai dan memperbaiki tata letak gudang penyimpanan melalui pendekatan kualitatif	Objeknya gudang suku cadang industri pengemasan minyak, sedangkan skripsi ini berfokus pada gudang peralatan Oil Spill Response di Pertamina Port Jakarta

Sumber : Olah Data Peneliti, 2026

2.3 Kerangka Konseptual Penelitian



Sumber : Olah Data Peneliti, 2026