

BAB II Kajian Literatur

II.1. Manajemen Limbah Konstruksi

II.1.1 Pengertian Manajemen Limbah Konstruksi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), limbah didefinisikan dari suatu proses produksi terdapat sisa atau suatu material yang tidak bernilai atau memiliki kegunaan utama, barang rusak atau barang yang tidak dapat digunakan lagi dari hasil proses produksi, bahan padat yang tidak diinginkan, dan bahan yang dapat merusak lingkungan. Menurut Faizah dkk. (2022), limbah merupakan suatu proses produksi yang menghasilkan sisa-sisa, seperti limbah domestik atau limbah rumah tangga atau limbah industri. Limbah dapat hadir pada waktu dan tempat tertentu dan biasanya tidak diinginkan oleh lingkungan karena tidak mempunyai suatu nilai terutama nilai ekonomis.

Pengertian limbah konstruksi menurut Nagapan (2012), limbah konstruksi adalah semua aktivitas manusia dan industri yang menghasilkan bahan atau material yang tidak memiliki nilai. Sedangkan pengertian limbah konstruksi menurut Sari (2018) adalah bahan yang dihasilkan selama proses konstruksi, termasuk dalam pembangunan, perbaikan, atau modifikasi, yang telah mencapai titik di mana tidak dapat lagi digunakan. Pengertian limbah konstruksi menurut Environmental Protection Department (2020) adalah segala material, barang, atau produk yang berasal dari aktivitas konstruksi dan ditinggalkan, baik dalam kondisi sudah diolah atau hanya ditimbun, serta dalam keadaan belum diolah sebelum ditinggalkan.

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, manajemen atau pengelolaan limbah adalah kegiatan yang teratur, menyeluruh, dan berkelanjutan yang meliputi pengurangan dan penanganan limbah. Ini mencakup pengumpulan, transportasi, pemrosesan, dan pemusnahan limbah, serta pemantauan dan pengawasan seluruh proses manajemen limbah, serta peraturan, teknologi, dan faktor ekonomi yang terkait dengan pengelolaan limbah. Menurut Widhiawati dkk. (2019), manajemen atau pengelolaan limbah konstruksi adalah

kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mengurangi dan mengelola limbah yang telah dihasilkan selama pembangunan proyek konstruksi berlangsung.

Sisa-sisa material dari proyek konstruksi didapatkan dari pekerjaan struktur, pekerjaan finishing, dan pekerjaan *mechanical (maintenance)*. Pada tahap pekerjaan struktur, terdapat limbah tanah yang dihasilkan selama pembangunan pondasi dan limbah padat hasil konstruksi seperti besi, beton, kayu dan pipa. Pada pekerjaan finishing, dihasilkan berbagai macam limbah seperti semen, keramik, alumunium, dan kaca. Dalam mengelola limbah ini, perlu memperhatikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan serta memastikan proses pengelolaan limbah yang sesuai dengan standar yang berlaku dan dapat terjamin keamanannya (Zalaya dkk., 2019).

II.1.2 Hierarki Pengelolaan Limbah

Menurut Alam (2019) hierarki pengelolaan limbah konstruksi adalah :

1. *Reduction* adalah salah mengurangi produksi limbah melalui pembangunan teknologi bersih dan penerapan proses yang meminimalkan penggunaan bahan serta menghasilkan limbah yang lebih sedikit selama proses produksi.
2. *Reuse* adalah barang-barang yang berguna dan dapat dimanfaatkan masih digunakan kembali. Penggunaan kembali tidak selalu menguntungkan secara ekonomi, akan tetapi aspek ramah lingkungan lebih besar daripada manfaat ekonomi yang diperoleh.
3. *Recycle* adalah menggunakan bahan dasar limbah untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan kembali.
4. *Energy recovery* adalah teknologi yang menghasilkan daya melalui pembakaran sampah atau gas di lokasi pembuangan sampah.
5. *Disposal* adalah pilihan terakhir atau opsi terakhir yang dilakukan saat material atau bahan sudah tidak berguna untuk pembangunan.

Biaya pengelolaan limbah menjadi salah satu faktor yang mendorong industri konstruksi untuk lebih memperhatikan tindakan terkait manajemen pengelolaan limbah konstruksi. Di Amerika Serikat, biaya pembuangan limbah sangat bermacam-macam bergantung pada lokasi pembangunan, contohnya di negara California dan

negara Vermont, biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pembuangan sebesar \$10 per ton atau dalam rupiah sekitar Rp.156.937,00 per ton hingga \$100 per ton atau dalam rupiah sekitar Rp.1.569.370,00 per ton. Saat ini belum ada peraturan yang mengatur biaya pembuangan limbah ke lingkungan alam untuk dimanfaatkan di Indonesia. Karena itu, pelaku industri konstruksi belum memiliki insentif yang kuat untuk mengurangi limbah, baik dalam tahap perencanaan, konstruksi, maupun pemilihan tindakan pasca masa pakai bangunan (Ervianto, 2014).

II.2 Peraturan-Peraturan Manajemen Limbah Konstruksi di Indonesia

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menjelaskan tujuan dari pengelolaan sampah adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Limbah konstruksi dapat dikategorikan sebagai “sampah spesifik” seperti yang ada di dalam UU Nomor 18 Tahun 2008 Pasal 2 ayat (4) yang mencakup: (a) sampah yang memiliki kandungan bahan berbahaya dan beracun, (b) sampah yang memiliki kandungan limbah bahan berbahaya dan beracun, (c) sampah yang timbul akibat bencana, (d) puing bongkaran bangunan, (e) sampah yang secara teknologi belum dapat diolah, dan/atau (f) sampah yang timbul secara tidak periodik.

Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun menjelaskan bahwa Bahan Berbahaya dan Beracun, atau B3, adalah jenis bahan yang karena karakteristik seperti sifat, konsentrasi, atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, memiliki potensi untuk mencemari atau merusak lingkungan hidup. Selain itu, B3 juga dapat membahayakan lingkungan, kesehatan manusia, serta keberlangsungan makhluk hidup lainnya. Pengelolaan B3 bertujuan untuk mencegah atau mengurangi risiko dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh B3 terhadap lingkungan hidup, kesehatan manusia, dan makhluk hidup lainnya. Setiap individu atau badan usaha yang terlibat dalam kegiatan pengelolaan B3 memiliki kewajiban untuk mencegah terjadinya pencemaran atau kerusakan terhadap lingkungan hidup. Dalam hal kegiatan impor B3 terbatas yang akan digunakan atau diimpor untuk pertama kali, pihak negara pengekspor harus memberitahukan hal ini kepada instansi yang bertanggung jawab. Instansi tersebut

harus memberikan tanggapan terhadap pemberitahuan tersebut dalam waktu paling lambat 30 (tiga puluh) hari kerja setelah menerima permohonan pemberitahuan.

Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun menjelaskan limbah B3 dibagi menjadi beberapa jenis menurut sumber dan karakteristik yaitu, limbah B3 dari sumber tidak spesifik, limbah B3 dari sumber spesifik, limbah B3 bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, bekas kemasan, dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi, daftar limbah dengan kode limbah D220, D221, D222, dan D223 dapat dinyatakan limbah B3 setelah dilakukan uji Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) atau uji karakteristik. Limbah yang tidak termasuk dalam daftar tersebut, dapat diidentifikasi sebagai limbah B3 apabila setelah melalui pengujian memiliki salah satu atau lebih karakteristik seperti, (1) mudah meledak, (2) mudah terbakar, (3) bersifat reaktif, (4) beracun, (5) menyebabkan infeksi, dan (6) bersifat korosif.

Di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menjelaskan bahwa pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun atau B3 melibatkan serangkaian tindakan, termasuk pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, transportasi, pemanfaatan, pemrosesan, dan/atau penyimpanan. Penyelenggaraan pengelolaan limbah B3 mencakup beberapa aspek yaitu; penetapan limbah B3, pengurangan limbah B3, penyimpanan limbah B3, pengumpulan limbah B3, pengangkutan limbah B3, pemanfaatan limbah B3, pengolahan limbah B3, penimbunan limbah B3, *dumping* (pembuangan) limbah B3. pengecualian limbah B3, perpindahan lintas batas limbah B3, penanggulangan pencemaran lingkungan hidup dan/atau kerusakan lingkungan hidup dan pemulihan fungsi lingkungan hidup, sistem tanggap darurat dalam pengelolaan limbah B3 dan pembiayaan.

Dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menjelaskan bahwa saat terdapat situasi di mana seseorang tidak mampu mengelola limbah B3 sendiri, pengelolaannya diberikan kepada pihak lain. Pengelolaan limbah B3 harus memperoleh izin dari Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangan mereka. Pada saat

memberikan izin, Menteri, gubernur, atau bupati/walikota wajib mencantumkan persyaratan lingkungan hidup yang harus dipenuhi serta kewajiban yang harus dipatuhi oleh pengelola limbah B3. Keputusan mengenai pemberian izin harus diumumkan secara resmi. Seseorang yang melakukan pengelolaan limbah B3 tanpa izin, akan dikenai hukuman pidana penjara dengan rentang minimal 1 (satu) tahun dan maksimal 3 (tiga) tahun, serta denda antara Rp.1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) hingga Rp.3.000.000.000,00 (tiga miliar rupiah). Seseorang yang menghasilkan limbah B3 dan tidak melakukan pengelolaan akan dikenai hukuman pidana penjara dengan rentang minimal 1 (satu) tahun dan maksimal 3 (tiga) tahun, serta denda antara Rp.1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) hingga Rp.3.000.000.000,00 (tiga miliar rupiah).

Peraturan Menteri Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun menjelaskan bahwa semua individu atau badan usaha yang menghasilkan Limbah B3 harus melakukan Pengelolaan Limbah B3 dari hasil produksinya. Limbah B3 terdiri dari dua kategori berdasarkan tingkat bahayanya; Limbah B3 kategori 1 dan Limbah B3 kategori 2. Limbah B3 berdasarkan kategorinya dibagi berdasarkan asalnya menjadi; Limbah B3 dari sumber yang tidak dapat diidentifikasi, Limbah B3 yang berasal dari B3 yang sudah kadaluwarsa, B3 yang tumpah, B3 yang tidak memenuhi standar produk yang akan dibuang, dan bekas kemasan B3 dan Limbah B3 dari sumber yang dapat diidentifikasi. Limbah B3 dari sumber yang dapat diidentifikasi mencakup: Limbah B3 dari sumber yang umum dan Limbah B3 dari sumber yang khusus. Apabila terdapat Limbah yang tidak terdaftar dalam daftar Limbah B3 dan jika terdapat indikasi bahwa Limbah tersebut memiliki karakteristik sebagai; Limbah B3 kategori 1, Limbah B3 kategori 2, atau Limbah non-B3, Menteri wajib melakukan uji karakteristik untuk mengklasifikasikan Limbah tersebut sesuai dengan kategori yang sesuai.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang berisikan penetapan status limbah B3 sesuai dengan Pasal 3 yaitu; limbah B3 dari sumber spesifik untuk dikecualikan dari pengelolaan limbah B3 atau

sebagai produk samping dan limbah yang memiliki tanda-tanda karakteristik limbah B3 sebagai limbah B3 atau limbah nonB3. Limbah B3 yang berasal dari sumber spesifik, mencakup limbah B3 yang berasal dari sumber yang dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu Sumber Spesifik Umum dan Sumber Spesifik Khusus sebagaimana diuraikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4 yang ada dalam Lampiran IX Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Republik Indonesia (tercantum dalam Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 32, dengan Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6634).

Berdasarkan Tabel 3 Daftar Limbah B3 dari Sumber Spesifik Umum di dalam Lampiran IX Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dikatakan bahwa sektor industri tergolong sebagai sumber spesifik umum limbah B3 dengan kode nomor 54 berlaku untuk semua jenis industri konstruksi. Adapun sumber limbah yang berasal dari penggantian alat pendingin, atap, *insulation*, kegiatan konstruksi dan *demolition*. Terdapat 5 jenis limbah yaitu B354-1 campuran atau terpisah dari beton, batu bata, dan keramik yang mengandung B3, B354-2 gelas, plastik, dan kayu yang terkontaminasi B3, B354-3 limbah logam yang terkontaminasi B3, B354-4 material insulasi yang mengandung asbestos, dan B352-5 material konstruksi yang mengandung asbestos. Kelima jenis limbah bahan berbahaya dan beracun termasuk dalam kategori berbahaya kedua (kategori 2).

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 63 Tahun 2016 tentang Persyaratan dan Tata Cara Penimbunan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Fasilitas Penimbunan Akhir menjelaskan bahwa setiap individu atau pelaku usaha yang melakukan Penimbunan Limbah B3 harus memiliki Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan tersebut. Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk Penimbunan Limbah B3 harus mencakup setidaknya informasi berikut; identifikasi pemilik izin, periode berlaku izin, persyaratan lingkungan yang harus dipenuhi, tanggung jawab yang harus dipegang oleh pemilik izin, tindakan-tindakan yang dilarang oleh pemilik izin dan sistem pengawasan yang diberlakukan atas izin tersebut.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 55 Tahun 2015 tentang Tata Cara Uji Karakteristik Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang menjelaskan bahwa tujuan dari Peraturan Menteri ini adalah untuk mengatur tata cara dalam menguji karakteristik Limbah B3. Tim Ahli Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, yang akan disebut sebagai Tim Ahli, merujuk kepada sekelompok ahli yang ditugaskan oleh Menteri untuk mengevaluasi permohonan mengenai pengecualian Limbah B3 dari Pengelolaan Limbah B3 dan juga usulan penambahan Limbah B3. Pengujian karakteristik limbah B3 terdiri dari dua aspek yaitu; limbah yang dicurigai memiliki karakteristik Limbah B3 dan Limbah B3 yang berasal dari sumber-sumber tertentu yang terdaftar dalam Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, dan yang nantinya uji karakteristik Limbah B3 akan dikecualikan dari Pengelolaan Limbah B3.

II.3 Faktor Penghambat Manajemen Limbah Konstruksi

Dari studi literatur yang telah dibaca didapatkan 17 faktor penghambat dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi. Faktor penghambat yang ditemukan pertama yaitu, biaya tambahan untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Menurut Olofinnade dkk. (2021), salah satu hambatan dalam melakukan pengelolaan limbah konstruksi adalah adanya biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Masalah biaya tambahan yang menjadi hambatan seperti, biaya tambahan untuk menambah tenaga kerja, biaya untuk melakukan pemantauan, biaya untuk melakukan pembuangan limbah keluar lokasi proyek, biaya tambahan untuk melakukan daur ulang, biaya untuk pemisahan material (Crawford dkk., 2017; Udawatta dkk., 2018).

Faktor penghambat yang kedua dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah waktu tambahan untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Waktu yang digunakan untuk memisahkan limbah konstruksi yang proyek hasilkan tidak menguntungkan dan memberikan manfaat karena waktu yang digunakan untuk melakukan pemisahan dapat digunakan untuk melakukan pembangunan (Ghoddousi dkk., 2015). Keterbatasan waktu juga menyebabkan tidak adanya pelatihan yang

diberikan untuk pekerja (Crawford dkk., 2017). Selain itu, melakukan penerapan proses pemisahan, daur ulang, dan penggunaan kembali pada limbah konstruksi akan membutuhkan waktu tambahan untuk mengolahnya (Yu dkk., 2021; Ng dkk., 2018).

Faktor penghambat yang ketiga dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah membutuhkan ruang atau tempat tambahan di lokasi proyek sebagai tempat penyimpanan limbah. Sebagian besar kontraktor menyatakan bahwa keterbatasan ruang untuk melakukan pemilahan limbah dan penyimpanan limbah di lokasi merupakan hambatan utama dalam menerapkan manajemen sampah (Yu dkk., 2021). Memilah dan menyimpan sampah di lokasi akan membutuhkan ruang yang banyak agar sampah tidak mudah terkontaminasi (Ya'cob dkk., 2013; Saad dkk., 2022). Selain itu, diperlukan ruang yang besar untuk melakukan transportasi, pengolahan, dan penyimpanan bahan daur ulang, termasuk proses pemisahan, fasilitas daur ulang, dan area penyimpanan (Khaleel & Al-Zubaidy, 2018; van der Lans dkk., 2023).

Faktor penghambat yang keempat dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah kurangnya peraturan spesifik yang mengatur kontraktor untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Kurangnya persyaratan manajemen limbah dalam regulasi nasional, kurangnya penegakan hukum pemerintah dalam pengumpulan limbah konstruksi, belum ada peraturan yang mengatur limbah konstruksi, manajemen limbah tidak dimasukkan ke dalam penawaran dan tender serta belum ada pedoman untuk menerapkan manajemen limbah (Ghoddousi dkk., 2015; Udawatta dkk., 2018). Kontraktor yang melakukan pengurangan limbah konstruksi akan termotivasi ketika ada kerangka hukum yang mengatur hal tersebut, dengan mempertimbangkan adanya peraturan lingkungan dan kewajiban untuk melakukan daur ulang limbah konstruksi (Saad dkk., 2022; Caldera dkk., 2020). Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap hukum terkait pengelolaan limbah dan para praktisi konstruksi melakukan pengelolaan limbah sebagai komponen penting dalam setiap proyek (Abarca-Guerrero dkk., 2017).

Faktor penghambat yang kelima dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak adanya budaya kerja dalam melakukan manajemen limbah

konstruksi. Dikatakan bahwa budaya industri konstruksi disebut sebagai salah satu penghambat untuk meningkatkan praktik pengelolaan limbah konstruksi yang dapat diartikan bahwa tidak melakukan pengelolaan limbah konstruksi adalah hal yang biasa (Mohammed dkk., 2021). Contoh yang menjadi budaya konstruksi untuk tidak perlu melakukan pengelolaan limbah konstruksi adalah tidak perlu melakukan pengelolaan limbah konstruksi dan langsung membuangnya ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Ghoddousi dkk., 2015; Udawatta dkk., 2018).

Faktor penghambat yang keenam dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak memiliki kesadaran untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Kontraktor tidak memiliki kesadaran terhadap dampak negatif yang timbul saat melakukan pembuangan limbah secara sembarangan dan melakukan penumpukan limbah (Mawed dkk., 2020). Selain itu, kontraktor tidak memiliki kesadaran untuk melakukan pengelolaan limbah konstruksi seperti, limbah konstruksi tidak perlu dikelola dan limbah dipindahkan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) secara langsung (Gajera dkk., 2015; Lumbangaol dan Sihombing, 2016). Untuk meningkatkan kesadaran dalam industri konstruksi terkait pengelolaan limbah konstruksi, pemerintah dan sektor industri konstruksi harus mengadakan program baru mengenai strategi mengelola limbah dan memberikan insentif finansial untuk mengelola limbah (Udawatta dkk., 2018; Ng dkk., 2018).

Faktor penghambat yang ketujuh dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak bertanggung jawab untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Kurangnya perhatian dari kontraktor terhadap penumpukan limbah konstruksi dan tidak mengelola limbah konstruksi dengan baik menghasilkan perilaku yang tidak bertanggung jawab (Caldera dkk., 2020). Selain itu, di dalam lingkup internal, peran dan tanggung jawab kontraktor terhadap pengelolaan limbah kurang terdefinisi dengan jelas, tidak dimasukkan di tahap perencanaan, tidak dilakukannya pelatihan untuk pekerja dapat mengelola limbah, tidak disampaikan dengan benar, dan dianggap tidak terkait dengan operasional (Nzima & Ayesu-Koranteng, 2021).

Faktor penghambat yang kedelapan dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah kurang mengetahui cara melakukan manajemen limbah konstruksi.

Beberapa kontraktor memiliki kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah konstruksi, akan tetapi sebagian besar kontraktor dan pekerja tidak memiliki pengetahuan tentang tata cara untuk mengurangi limbah dan menerapkan pengelolaan limbah konstruksi (Ghoddousi dkk., 2015; Fitri dkk., 2019). Selain itu, kontraktor belum sepenuhnya memahami potensi dampak positif yang didapatkan dari praktik pengelolaan limbah konstruksi (Abarca-Guerrero dkk., 2017). Keterbatasan pengetahuan kontraktor mengenai faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya limbah, tata cara untuk melakukan manajemen limbah, dan belum ada peraturan yang membahas cara melakukan manajemen limbah juga menjadi penghambat dalam menerapkan pengelolaan sampah dalam proyek konstruksi (Udawatta dkk., 2018).

Faktor penghambat yang kesembilan dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak mau menggunakan material daur ulang limbah konstruksi. Berdasarkan penelitian, hanya setengah dari limbah konstruksi yang berhasil dimanfaatkan kembali dan didaur ulang, sementara sebagian besar sisanya ditimbun di tanah dan dibuang ke tempat pembuangan sampah (Crawford dkk., 2017). Dengan menerapkan praktik penggunaan kembali dan daur ulang bahan limbah yang tepat, selain mengurangi beban pada tempat pembuangan sampah, tetapi juga akan menghasilkan perbaikan lingkungan yang ramah lingkungan (Gajera dkk., 2015). Alasan lain tidak menggunakan bahan daur ulang adalah keterbatasan akses dan ketidakcukupan fasilitas daur ulang (termasuk peralatan, kontainer, dan produsen) yang diperlukan untuk menghasilkan bahan daur ulang, serta kurangnya dorongan untuk mendorong praktik daur ulang (Noor dkk., 2018).

Faktor penghambat yang kesepuluh dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak ada tempat (pasar) yang menampung hasil material daur ulang limbah konstruksi. Alasannya tidak ada pasar daur ulang yang menampung hasil material daur ulang limbah konstruksi adalah karena ketersediaan pendaur ulang yang terbatas, tidak ada industri manufaktur, tidak ada pasar untuk menjual bahan daur ulang dan tidak ada nilai atau harga untuk beberapa bahan limbah (Udawatta dkk., 2018). Untuk memasarkan bahan daur ulang sebagai alternatif bahan baku alami, menjadi penting untuk meningkatkan kesadaran dan melakukan promosi (Abarca-

Guerrero dkk., 2017). Diperlukan pasokan limbah bersih yang memenuhi spesifikasi teknis yang ditentukan dan tetap kompetitif secara ekonomi (Nzima & Ayesu-Koranteng, 2021). Selain itu, diperlukan platform pasar yang cocok untuk menghubungkan penjual dan pembeli dengan cara yang mudah diakses dan ramah pengguna. Platform online telah diidentifikasi sebagai pasar potensial karena fleksibilitas dan kemudahannya dalam akses (Caldera dkk., 2020).

Faktor penghambat yang kesebelas dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah kurangnya koordinasi antar pekerja untuk menangani manajemen limbah konstruksi. Untuk menerapkan strategi pengelolaan limbah konstruksi, diperlukan koordinasi dan kerjasama di antara para penghasil limbah dan instansi terkait (Udawatta dkk., 2018; Ng dkk., 2018). Tidak adanya peran dari berbagai lembaga nasional dalam pengelolaan limbah, dan kurangnya komite yang ditunjuk untuk mengkoordinasikan proyek dan kegiatan pengelolaan limbah (Saad dkk., 2022).

Faktor penghambat yang kedua belas dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah keterbatasan teknologi dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi. Beberapa kontraktor menyetujui bahwa kurangnya teknologi canggih untuk mengelola limbah konstruksi sebagai kendala dalam menerapkan pengelolaan limbah dalam proyek konstruksi (Udawatta dkk., 2018; Nzima & Ayesu-Koranteng, 2021). Kekurangan dukungan teknologi dan peralatan yang diperlukan serta kekurangan pendidikan tentang teknologi pengelolaan limbah membuat perkembangan infrastruktur teknologi yang diperlukan menjadi terhambat (Lumbangaol dan Sihombing, 2016).

Faktor penghambat yang ketiga belas dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak ada keinginan (sikap) untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Sikap dan perilaku terhadap pengelolaan sampah dan terdapat diatas 80% kontraktor telah menyetujuinya. Hal ini yang menandakan bahwa praktik-praktik ini memiliki dampak signifikan dalam menghambat penerapan pengelolaan limbah pada proyek konstruksi (Udawatta dkk., 2018). Sikap di antara masyarakat yang terlibat di sektor konstruksi seperti, kontraktor, klien, konsultan dan otoritas lokal memiliki pengaruh signifikan dalam upaya meminimalkan dan mengelola sampah. Pencegahan

limbah dapat dicapai melalui perubahan sikap yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran di kalangan semua pihak yang terlibat di sektor konstruksi, termasuk industri konstruksi, pemerintah daerah, dan masyarakat setempat (Noor dkk., 2018).

Faktor penghambat yang keempat belas dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak ada ketentuan dari pemilik dan pimpinan kontraktor untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Kurangnya dukungan dari pemilik dan pihak-pihak yang berkepentingan menghambat pelaksanaan pembangunan dan pengelolaan limbah dari pembongkaran secara efektif (Mohammed dkk., 2021). Komitmen dan dukungan manajemen yang kurang dalam menerapkan praktik konstruksi yang lebih baik, serta tidak ada standar kinerja dari pemilik dan pimpinan kontraktor untuk pengelolaan limbah konstruksi. Hal tersebut membuat pengelolaan limbah konstruksi tidak berjalan dengan baik (Abarca-Guerrero dkk., 2017).

Faktor penghambat yang kelima belas dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi yaitu, tidak ada prosedur untuk melakukan manajemen limbah konstruksi. Ketersediaan prosedur pengelolaan memiliki dampak pada proses pengelolaan limbah konstruksi, termasuk pemisahan limbah. Untuk terciptanya hal tersebut maka, diperlukannya alokasi anggaran, panduan standar, dan perbaikan komunikasi (Noor dkk., 2018). Setiap pekerja memiliki pengetahuan yang berbeda mengenai tata cara mengelola limbah konstruksi yang baik. Agar terciptanya tata cara mengelola yang seragam dan baik, diperlukan pembuatan panduan atau prosedur mengenai pengelolaan limbah konstruksi sebagai acuan untuk pekerja mengelola limbah konstruksi (Abarca-Guerrero dkk., 2017).

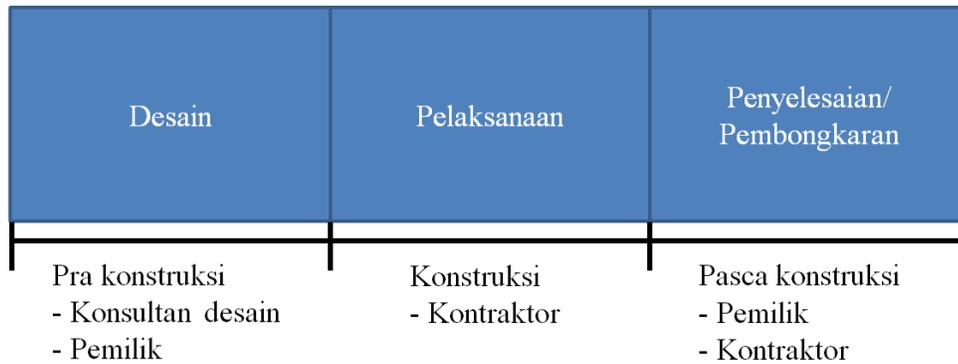
Faktor penghambat yang keenam belas dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah kurangnya tenaga pekerja untuk melakukan pemilahan limbah konstruksi. Keterbatasan sumber daya manusia (khususnya keahlian teknis tenaga kerja) untuk kegiatan pemilahan sampah yang mengakibatkan tidak dapat berjalannya pengelolaan limbah pada akhirnya limbah-limbah yang dihasilkan akan dibiarkan saja di proyek (Noor dkk., 2018). Penyebab utama dari limbah konstruksi berasal dari kegagalan dalam manajemen sumber daya manusia (van der Lans dkk., 2023). Proses

konstruksi secara umum bergantung pada jumlah sumber daya manusia dan memiliki pengaruh langsung terhadap hasil proyek (Gajera dkk., 2015).

Faktor penghambat yang ketujuh belas dalam menerapkan manajemen limbah konstruksi adalah tidak ada pelatihan tentang tata cara melakukan manajemen limbah konstruksi. Efektivitas strategi pengelolaan sampah dapat ditingkatkan dengan memberi pelatihan kepada staf mengenai strategi minimisasi limbah, menekankan manfaat dari memaksimalkan efisiensi, dan mengkomunikasikan kepada seluruh staf bahwa pengelolaan sampah memiliki tingkat penting yang setara dengan aspek waktu, biaya, kualitas, dan keselamatan dalam proyek konstruksi (Yu dkk., 2021; Ya'cob dkk., 2013). Mayoritas tenaga kerja di industri konstruksi terdiri dari pekerja yang memiliki keterampilan rendah dan kurang pelatihan formal (Nzima & Ayesu-Koranteng, 2021). Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan tambahan untuk meningkatkan keterampilan tenaga kerja yang belum terlatih ini (Olofinnade dkk., 2021).

II.4 Peran Kontraktor

Pada tahap pelaksanaan konstruksi kontraktor memegang peran utama dalam menerapkan manajemen limbah, kontraktor akan berusaha untuk menggunakan material dengan lebih efisien untuk mengurangi volume limbah yang dihasilkan (Triandini dkk., 2019). Selain itu, limbah konstruksi juga memiliki dampak negatif pada kontraktor seperti material yang dihasilkan berlebih atau terbuang membuat kontraktor harus melakukan pengangkutan limbah konstruksi dari lokasi proyek (Firmawan, 2023). Implementasi manajemen limbah bertujuan untuk meminimalkan jumlah limbah pada proyek konstruksi (Triandini dkk., 2019).



Gambar II. 1 Siklus Hidup Manajemen Limbah Konstruksi pada Pengadaan Konvensional
 Sumber: Olahan sendiri, 2023

Dampak negatif pada lingkungan yang disebabkan oleh limbah konstruksi harus dikurangi. Oleh karena itu, kontraktor harus melakukan manajemen limbah konstruksi. Apabila kontraktor mengelola limbah konstruksi dengan baik, selain berkontribusi pada pelestarian lingkungan dan mengurangi pemakaian sumber daya alam secara berlebihan, hal ini juga dapat memberikan manfaat finansial bagi kontraktor dengan meningkatkan efisiensi dan kualitas penggunaan bahan material (Firmawan, 2023).

Manajemen limbah konstruksi pada pengadaan konvensional berbeda dengan pengadaan terintegrasi. Untuk pengadaan konvensional kontraktor menangani manajemen limbah konstruksi hanya pada tahap konstruksi atau tahap pelaksanaan integrasi dan tahap pasca konstruksi atau tahap pembongkaran (Gambar II.1). Sedangkan pengadaan terintegrasi kontraktor melakukan manajemen limbah konstruksi dimulai dari tahap pra konstruksi atau tahap desain hingga tahap pasca konstruksi atau tahap pembongkaran.

II.5 Kualifikasi Kontraktor

Berdasarkan Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 10 Tahun 2017 tentang Registrasi Usaha Jasa Konstruksi Nasional, penggolongan kualifikasi didasarkan pada tingkat kompetensi, potensi kemampuan usaha, pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang mempertimbangkan risiko, penggunaan teknologi, dan besaran biaya dalam proyek (tender, nilai proyek, atau nilai pekerjaan).

II.5.1 Kualifikasi Kontraktor Skala Kecil (K1 dan K2)

Kualifikasi perusahaan atau entitas usaha yang menyediakan layanan pelaksanaan konstruksi atau kontraktor yang mampu melaksanakan pekerjaan dengan risiko rendah, teknologi sederhana atau canggih, dan biaya yang tergolong kecil.

- Risiko rendah: termasuk pada pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya dan penggunaan bangunan konstruksinya tidak terlalu berbahaya bagi keselamatan umum dan harta benda.
- Teknologi sederhana: termasuk pada pekerjaan konstruksi yang dapat diselesaikan dengan penggunaan banyak peralatan kerja yang sederhana dan tidak memerlukan tingkat pengetahuan ahli yang tinggi.

II.5.2 Kualifikasi Kontraktor Skala Menengah (M1 dan M2)

Kualifikasi bagi perusahaan atau kontraktor yang dapat memenuhi syarat dengan pekerjaan kriteria risiko sedang, berteknologi madya dan berbiaya sedang serta mampu mengerjakannya.

- Risiko sedang: mencakup pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya dan pemanfaatan bangunan-konstruksinya dapat membahayakan keselamatan umum, harta benda, dan jiwa manusia
- Teknologi madya: termasuk pada pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya menggunakan sedikit peralatan berat dan memerlukan tenaga ahli.

II.5.2 Kualifikasi Kontraktor Skala Besar (B1 dan B2)

Kualifikasi perusahaan atau kontraktor yang memenuhi syarat dalam pekerjaan dengan risiko tinggi, teknologi tinggi, dan biaya yang besar serta mampu mengerjakannya.

- Risiko tinggi: termasuk pada pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya dan penggunaan bangunan konstruksinya memiliki resiko yang sangat tinggi bagi keselamatan umum, harta benda, jiwa manusia, dan lingkungan.

- Teknologi tinggi: termasuk pada pekerjaan konstruksi yang memerlukan alat berat yang banyak dan memiliki tenaga ahli dan tenaga kerja yang memiliki keterampilan tinggi tentang teknologi.

Berdasarkan Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi No. 2 Tahun 2013 tentang Perubahan Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Tata Cara Registrasi Ulang, Perpanjangan Masa Berlaku dan Permohonan Baru Sertifikat Badan Usaha Jasa Pelaksana Konstruksi, kualifikasi perusahaan terbagi menjadi 9 tingkatan kompetensi yaitu;

1. Perorangan: Usaha individu dengan batas nilai proyek antara 0 hingga Rp. 300 juta.
2. Kecil 1 (K1): Batas nilai proyek antara 0 hingga Rp. 1 miliar.
3. Kecil 2 (K2): Batas nilai proyek antara 0 hingga Rp. 1,75 miliar.
4. Kecil 3 (K3): Batas nilai proyek antara 0 hingga Rp. 2,5 miliar.
5. Menengah 1 (M1): Batas nilai proyek antara 0 hingga Rp. 10 miliar.
6. Menengah 2 (M2): Batas nilai proyek antara 0 hingga Rp. 50 miliar.
7. Besar 1 (B1): Batas nilai proyek antara 0 hingga Rp. 250 miliar.
8. Besar 2 (B2): Batas nilai proyek antara 0 hingga tanpa batasan.
9. Non Kualifikasi: Perusahaan konstruksi yang berbentuk badan hukum (CV, Firma, PT) dan belum pernah mendapatkan sertifikasi dari LPJKN (Lembaga Pembinaan Jasa Konstruksi Nasional) atau sertifikasinya sudah tidak berlaku lagi menurut LPJKN (expired).

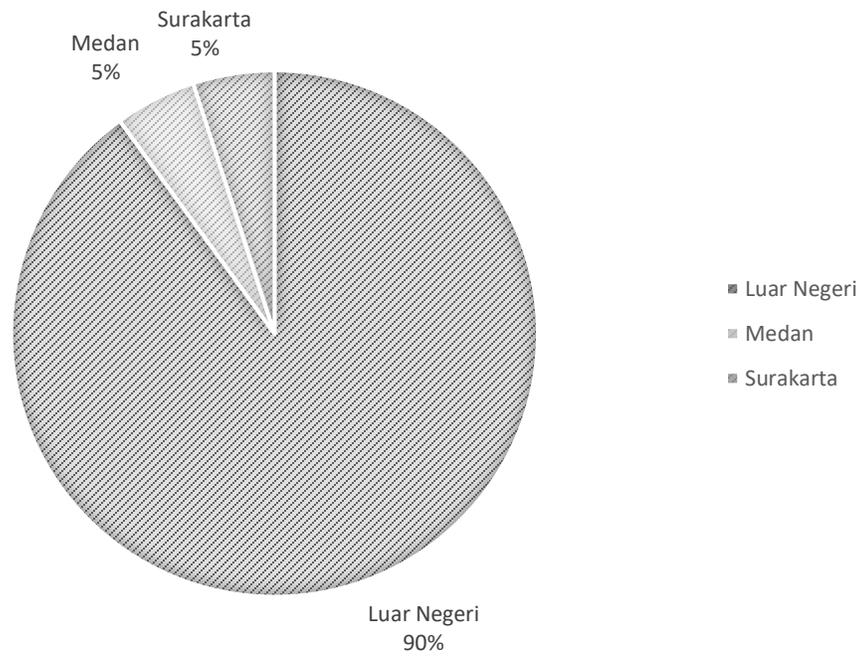
Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2022 tentang Tata Cara Pelaksanaan Pemenuhan Sertifikat Standar Jasa Konstruksi Dalam Rangka Mendukung Kemudahan Perizinan Berusaha Bagi Pelaku Usaha Jasa Konstruksi, Surat Badan Usaha atau SBU adalah dokumen resmi yang menegaskan klasifikasi dan kualifikasi yang mengakui kemampuan badan usaha dalam sektor jasa konstruksi, termasuk proses penyetaraan kemampuan badan usaha jasa konstruksi asing. Berdasarkan Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi No. 2 Tahun 2013 tentang Perubahan Peraturan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Tata Cara Registrasi Ulang,

Perpanjangan Masa Berlaku dan Permohonan Baru Sertifikat Badan Usaha Jasa Pelaksana Konstruksi menjelaskan bahwa masa berlaku Sertifikat Badan Usaha adalah sebagai berikut:

1. Untuk perusahaan yang sudah menjadi anggota asosiasi konstruksi, SBU mereka berlaku selama 2 tahun, setelah itu mereka diwajibkan untuk melakukan pendaftaran ulang ke LPJK.
2. Perusahaan baru yang belum menjadi anggota asosiasi konstruksi memiliki SBU yang berlaku selama 1 tahun, dan setelah itu, mereka juga diwajibkan untuk mendaftar kembali ke LPJK.
3. Selain itu, jika perusahaan diklasifikasikan sebagai "Non Kualifikasi", ada langkah-langkah tambahan seperti; untuk badan hukum berbentuk CV, mereka harus meningkatkan kualifikasi usaha mereka menjadi K1 sedangkan badan hukum berbentuk PT, mereka harus meningkatkan kualifikasi usaha mereka menjadi M1.

II.6 Posisi Penelitian

Tinjauan pustaka bertujuan untuk mempelajari penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dan keterkaitan, agar dapat mengetahui pemahaman terhadap posisi penelitian yang sedang dilakukan. Berdasarkan dari Gambar II.1, penelitian yang membahas faktor penghambat manajemen limbah konstruksi berdasarkan lokasi masih minim untuk daerah Jabodetabek dari 20 literatur yang ditemukan. Faktor-faktor yang ditemukan sebagai hambatan dalam manajemen limbah konstruksi yang terjadi di Medan (1 literatur yang membahas), Surakarta (1 literatur yang membahas), dan luar negeri (18 literatur yang membahas) dijadikan acuan dan pembanding.



Gambar II. 2 Lokasi yang dibahas oleh literatur

Sumber: Olahan Sendiri, 2023

Dalam penelitian ini, faktor-faktor penghambat yang ditemukan diberikan ke pihak kontraktor yang sedang atau pernah melakukan pembangunan gedung maupun infrastruktur (tahap pelaksanaan) yang memiliki proyek di Jabodetabek.

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
1	Crawford, R. H., Mathur, D., & Gerritsen, R. (2017). <i>Barriers to Improving the Environmental Performance of Construction Waste Management in Remote Communities</i> . <i>Procedia engineering</i> , 196, 830-837. Kata kunci: <i>construction waste, remote communities, environmental performance, recycling, waste management</i> .	Tujuan penelitiannya yaitu, menemukan hambatan utama yang terkait dengan peningkatan kinerja lingkungan dari pengelolaan limbah konstruksi di masyarakat terpencil.	Metode kualitatif dengan wawancara. Narasumber: arsitek, kontraktor dan manajemen proyek.	Hasil penelitian faktor penghambat yang didapatkan adalah pemborosan biaya, tidak ada waktu untuk mengelola limbah, tidak ada tempat penyimpanan sementara, sudah menjadi budaya pengelolaan limbah, kurangnya kesadaran, kualitas bahan daur ulang.	Faktor yang ditemukan dijadikan dasar dalam menentukan penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang dibahas. Penelitian dilakukan pada tahap pembongkaran.	Australia
2	Udawatta, N., Zuo, J., Chiveralls, K., Yuan, H., George, Z., & Elmualim, A. (2018). <i>Major Factors Impeding the Implementation of Waste Management in Australian Construction Projects</i> . <i>Journal of Green Building</i> , 13(3), 101-121. Kata kunci: <i>barriers, waste management, construction projects, factor analysis</i> .	Tujuan penelitiannya yaitu, mengatasi kesenjangan pengetahuan hambatan manusia dan hambatan teknis terkait dalam menerapkan praktik pengelolaan limbah di industri konstruksi Australia dan keterkaitannya.	<i>Mix method</i> dengan wawancara dan survei kuesioner. Narasumber: arsitek, manajer, kontraktor limbah, dan klien.	Hambatan dalam menerapkan praktik pengelolaan limbah adalah sikap dan perilaku terhadap praktik pengelolaan limbah, kurangnya tanggung jawab, kurangnya kesadaran, kurangnya pengalaman dan pengetahuan, biaya yang lebih tinggi, koordinasi yang buruk, lokasi terbatas, peraturan yang tidak memadai, dan tidak ada teknologi canggih.	Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut, ditemukan data untuk faktor penghambat yang dapat digunakan menjadi acuan dasar untuk menentukan penghambat pengelolaan limbah yang dibahas. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Australia
3	Hartono, W., Akbar, T., & Sugiyarto, S. (2016). <i>Evaluasi Sistem Manajemen Limbah pada Kontraktor Pembangunan Gedung di Kota Surakarta Untuk Mendukung Green Construction</i> . <i>Matriks</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, untuk mengetahui seberapa efektifkah pengelolaan limbah konstruksi yang telah	<i>Mix method</i> dengan wawancara dan survei kuesioner. Narasumber: kontraktor.	Hambatan dalam menerapkan praktik pengelolaan limbah adalah waktu yang terbatas, lokasi untuk tempat penyimpanan /pemrosesan yang terbatas, keterbatasan dana,	Faktor yang didapatkan digunakan sebagai pembandingan dengan faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang	Surakarta

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian (Lanjutan)

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
	Teknik Sipil, 4(2). Kata kunci: limbah, konstruksi, pengelolaan limbah konstruksi.	dilakukan oleh kontraktor di Surakarta.		kurangnya pengetahuan dan kesadaran pekerja.	lainnya. Penelitian dilakukan pada tahap pelaksanaan.	
4	Ghoddousi, P., Nikmehr, B., Hosseini, M. R., Chileshe, N., & Rameezdeen, R. (2015). <i>Barriers to Construction and Demolition Waste Management in Developing Countries: Case of Iran</i> . In Unmaking Waste 2015 Conference', Adelaide, South Australia. Kata kunci: <i>construction and demolition, waste management, construction projects, barriers, developing country, Iran</i> .	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, untuk mengidentifikasi hambatan dan mengusulkan solusi untuk memperbaiki kondisi pengelolaan limbah C&D saat ini.	Metode kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner Narasumber: kontraktor.	Faktor penghambat pengelolaan limbah yang ditemukan adalah biaya pengeluaran tambahan, kurangnya budaya, kurangnya kesadaran dan pengetahuan, kurangnya rasa tanggung jawab, penjadwalan proyek konstruksi yang ketat, tidak ada peraturan yang berlaku.	Faktor ini digunakan menjadi pembanding dengan faktor yang lainnya dan sebagai dasar faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Iran
5	Lumbangaol, I. P. H., Dan, M. & Sihombing, M. M. (2016). Pengelolaan Limbah Konstruksi di Medan. Jurnal Falkultas Teknik, 2(2). Kata kunci: limbah konstruksi, faktor, limbah.	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, untuk mengetahui cara menangani limbah konstruksi oleh pelaku konstruksi di Medan.	Mix method dengan wawancara dan survei kuesioner Narasumber: kontraktor.	Hambatan dalam menerapkan praktik pengelolaan limbah yaitu; waktu yang terbatas, kurangnya insentif untuk pengelolaan yang baik, kurangnya pengetahuan dan kesadaran pekerja, , tidak ada peraturan, aspek hukum, kurangnya pengetahuan dan kesadaran manajemen, lokasi dan dana.	Faktor ini digunakan menjadi dasar faktor penghambat pengelolaan. Penelitian dilakukan pada tahap pembangunan.	Medan

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian (Lanjutan)

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
6	Ng, L. S., Tan, L. W., & Seow, T. W. (2018). <i>Constraints to 3R Construction Waste Reduction Among Contractors in Penang</i> . In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 140, No. 1. Kata kunci: <i>barriers, waste, construction, 3R</i> .	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengetahui kendala pengurangan limbah konstruksi melalui 3R di kalangan kontraktor di Penang	<i>Mix method</i> dengan wawancara dan survei kuesioner. Narasumber: kontraktor.	Faktor yang ditemukan adalah waktu dan biaya, sikap kontraktor dan rendahnya partisipasi, kurangnya penegakan hukum dan peraturan, kurangnya kesadaran dan pengetahuan, kurangnya koordinasi, kurangnya ruang	Faktor ini dijadikan dasar dalam menentukan penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang dibahas. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Penang
7	Saad, A., Bal, M., & Khatib, J. (2022). <i>the Need for a Proper Waste Management Plan for the Construction Industry: A Case Study in Lebanon</i> . Sustainability, 14(19), 12783. Kata kunci: <i>barriers, critical success factors, environment, reduce-reuse-recycle 3R, sustainable development</i> .	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengeksplorasi kondisi saat ini rencana pengelolaan limbah konstruksi dan pembongkaran di Lebanon.	<i>Mix method</i> dengan wawancara dan pengisian kuesioner. Narasumber: kontraktor arsitek, dan akademisi.	Faktor penghambat yang ditemukan adalah waktu dan biaya, sikap kontraktor dan partisipasi rendah, kurangnya penegakan hukum dan peraturan, kurangnya kesadaran dan peraturan, kurangnya koordinasi dan kurangnya ruang.	Faktor digunakan sebagai pembanding dengan faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang lainnya. Penelitian pada dilakukan semua tahap konstruksi.	Lebanon
8	Fitri, L., Hatmoko, J. U. D., & Hermawan, F. (2019). <i>Managing Construction Waste in Developed Countries: Lessons learned for Indonesia</i> . In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 366, No.1. Kata kunci: <i>construction waste, waste management</i> .	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengeksplorasi praktik terbaik pengelolaan limbah konstruksi di negara maju negara yang akan diterapkan di Indonesia.	Metode deskriptif dengan studi literatur. Narasumber: tinjauan literatur.	Faktor penghambat yang ditemukan adalah faktor biaya dan waktu, budaya industri, kekurangan pengetahuan, prioritas proyek agar mampu bersaing, dan kurangnya dukungan finansial	Ditemukan faktor penghambat untuk dijadikan acuan dasar dalam penelitian faktor penghambat limbah konstruksi. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Luar Negeri

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian (Lanjutan)

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
9	Mohammed, M., Shafiq, N., Elmansoury, A., & Muhammad, A. (2021). <i>A Confirmatory Framework PLS-SEM for Construction Waste Reduction As Part of Achieving Sustainable Development Goals of a Building. In preprints. Kata kunci: effective construction, waste reduction, achieving sustainable development goals, partial least square structural equation modeling (PLS-SEM).</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengidentifikasi berbagai fitur pengelolaan limbah selama tahap konstruksi dan desain proyek bangunan.	Metode kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner. Narasumber: konsultan dan kontraktor.	Faktor penghambat pengelolaan limbah yang ditemukan adalah kurangnya perhatian, kurangnya kesadaran kontraktor mengenai pengelolaan limbah, kurangnya budaya, kurangnya peraturan, kurangnya anggaran kurangnya dukungan, penjadwalan proyek yang ketat.	Faktor yang didapatkan digunakan sebagai pembanding dengan faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang lainnya. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Malaysia
10	Noor, R. N. H. R. M., Endut, I. R., Ridzuan, A. R. M., Dahalan, N. H., Yunus, J. N., & Tuttur, N. (2018). <i>Major challenges to improve the performance of construction waste management process: A case study in Klang Valley. In AIP Conference Proceedings. 2020(1). Kata kunci: construction, major challenges.</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, tantangan-tantangan besar dalam proses pengelolaan limbah konstruksi.	Metode kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner. Narasumber: kontraktor, konsultan, klien.	Faktor penghambat pengelolaan limbah yang ditemukan adalah biaya tidak memadai, kurangnya prosedur pengelolaan, kurangnya dan tidak efisiennya penggunaan sumber daya, tidak ada dukungan finansial, teknologi (peralatan) mahal, kurangnya pengalaman.	Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut, ditemukan data untuk faktor penghambat yang dapat digunakan menjadi acuan dasar untuk menentukan penghambat pengelolaan limbah yang dibahas. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Klang Valley

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian (Lanjutan)

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
11	van der Lans, P. A., Jensen, C. A., & Oraee, M. (2023). <i>Overcoming Head Contractor Barriers to Sustainable Waste Management Solutions in the Australian Construction Industry</i> . Buildings, 13(9), 2211. Kata kunci: <i>construction; incentivization; resource recovery; recycling; sustainability; waste management</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengetahui hambatan utama dan motivator komersial di Australia HC konstruksi	Metode kualitatif dengan melakukan wawancara. Narasumber: manajer proyek, direktur dan manajer umum.	Faktor penghambat yang ditemukan adalah melaporkan keandalan limbah konstruksi, kendala lapangan, biaya tambahan, waktu, dan sumber daya untuk WM di lokasi, kurangnya insentif (finansial) seputar WM yang berkelanjutan	Faktor ini dijadikan pembandingan dan dijadikan dasar dalam menentukan penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang dibahas. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Australia
12	Yu, A. T., Wong, I., Wu, Z., & Poon, C. S. (2021). <i>Strategies for Effective Waste Reduction and Management of Building Construction Projects in Highly Urbanized Cities—A Case Study of Hong Kong</i> . Buildings, 11(5), 214. Kata kunci: <i>waste reduction and management, on-site and off-site sorting, technologies</i> .	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengeksplorasi dan merumuskan strategi dan langkah-langkah yang efektif pengelolaan dan pengurangan limbah konstruksi di kota-kota dengan tingkat urbanisasi tinggi seperti Hong Kong	Metode kualitatif dengan melakukan wawancara dan studi literatur Narasumber: arsitek, kontraktor, pengembang.	Faktor penghambat pengelolaan limbah yang ditemukan adalah memakan tenaga kerja dan waktu, serta biaya awal, ruang yang tidak memadai, kualitas bahan daur ulang, pasar daur ulang yang belum matang, kurangnya teknologi ramah lingkungan.	Faktor digunakan sebagai pembandingan dengan faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang lainnya. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Hong Kong
13	Nzima, L., & Ayesu-Koranteng, E. (2021). <i>Construction Waste Management Practices in the Construction Industry</i> . Journal of Natural and Applied Sciences, 5(1), 39-55. Kata kunci: <i>Construction Waste Management, Prevention,</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, memahami masalah praktik pengelolaan limbah konstruksi yang sedang terjadi di Gqeberha dan memberikan cara menyelesaikannya.	Metode kualitatif dengan melakukan wawancara dan studi literatur. Narasumber: kontraktor dan manajer	Biaya tambahan, kurangnya informasi, pemangku kepentingan internal lebih menekan aspek moneter, kurang pengetahuan tentang teknologi, kurangnya pelatihan pekerja mengenai masalah pengelolaan limbah	Hasil yang didapatkan dibandingkan dengan faktor pengelolaan limbah konstruksi yang lainnya. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Gqeberha

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian (Lanjutan)

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
	<i>Recycling, Recovery, Reuse.</i>		proyek.			
14	Ya'cob, A. S., Zawawi, W. A., Isa, M. H., & Othman, I. (2013). Factors that affect sustainable construction waste management efforts at site. <i>WIT Transactions on Ecology and the Environment</i> , 179, 1169-1176. Kata Kunci: <i>construction and demolition of structure, Construction Waste Management</i>	Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor penting memiliki pengaruh upaya Pengelolaan Limbah Konstruksi di Malaysia	Metode kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner. Narasumber: kontraktor, pemerintah, konsultan dan arsitek.	Faktor yang ditemui adalah kurangnya pelatihan, biaya tinggi, keterbatasan ruang dan lokasi, memakan waktu, kurang kesadaran, kurang peraturan, tidak ada rasa tanggung jawab.	Faktor ini digunakan menjadi acuan dasar untuk mengidentifikasi faktor penghambat pengelolaan limbah. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Malaysia
15	Khaleel, T., & Al-Zubaidy, A. (2018). <i>Major Factors Contributing to the Construction Waste Generation in Building Projects of Iraq</i> . In <i>MATEC web of conferences</i> . 162. EDP Sciences. Kata kunci: <i>major factors, management, waste, Iraq</i> .	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor umum yang berperan dalam pembentukan limbah konstruksi, yang berasal dari berbagai metode yang memengaruhi tingkat pembuatan limbah konstruksi.	Metode kualitatif dengan melakukan wawancara. Narasumber: kontraktor, manajer proyek.	Faktor yang ditemui adalah peningkatan biaya proyek, tidak ada ruang penyimpanan, membuang tenaga (adanya pekerjaan tambahan untuk pekerja), dan membuang waktu.	Faktor ini dijadikan pembanding dengan faktor penghambat lainnya. Selain itu, faktor ini juga dijadikan dasar dalam menentukan penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang dibahas. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Iraq
16	Gajera, V. R., Shah, M. R. A., & Pathak, M. V. B. A. (2015). <i>Review on Utilization of Site Waste Management Plan for Betterment of Construction Industry</i> . <i>IJARESM</i> . Kata kunci: <i>Construction industry, Causes of waste, Construction</i>	Tujuan penelitian ini adalah meminimalkan limbah konstruksi dan mengembangkan SWMP (Site Waste Management Plan).	<i>Mix method</i> dengan wawancara dan survei kuesioner. Narasumber: pemangku kepentingan	Faktor yang ditemui adalah kurangnya kesadaran, kurangnya pelatihan, kurangnya keterampilan tenaga kerja, kurangnya kompetisi pasar, kurangnya peraturan pemerintah, kualitas bahan daur ulang,	Hasil tersebut terdapat faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang dijadikan pembanding dengan faktor lainnya.	India

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian (Lanjutan)

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
	<i>waste, Sustainability.</i>		dalam industri konstruksi.	kurangnya penegakan hukum.	Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	
17	Olofinnade, O. M., Manda, I., & Ede, A. N. (2021). <i>Management of Construction & Demolition Waste: Barriers and Strategies to Achieving Good Waste Practice for Developing Countries. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.</i> 1036(1). Kata kunci: <i>Construction and demolition wastes, construction waste management.</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengidentifikasi hambatan yang mempengaruhi pertumbuhan pengelolaan limbah industri dengan melihat penelitian yang dilakukan untuk mencari strategi yang tepat.	Metode deskriptif dengan studi literatur. Narasumber: tinjauan literatur	Beberapa faktor ditemukan di dalam jurnal ini yaitu; biaya yang tinggi, waktu tambahan, ruang yang harus ditambah, tidak ada peraturan, tidak dapat menggunakan teknologi karena kurang pengetahuan pekerja, membutuhkan pelatihan untuk pekerja.	Faktor yang didapatkan digunakan sebagai pembandingan dengan faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang lainnya. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Luar Negeri
18	Caldera, S., Ryley, T., & Zatyko, N. (2020). <i>Enablers and Barriers for Creating a Marketplace for Construction and Demolition Waste: A Systematic Literature Review.</i> <i>Sustainability</i> , 12(23), 9931. Kata kunci: <i>construction and demolition waste, marketplace, waste management, barriers, enablers.</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, menilai upaya global dalam menciptakan pasar limbah dan untuk mengkajinya faktor pendukung dan hambatan dalam mengembangkan pasar.	Metode deskriptif dengan studi literatur. Narasumber: tinjauan literatur	Beberapa faktor ditemukan di dalam jurnal ini yaitu; Kurangnya penegakan hukum, tidak ada strategi pengelolaan yang efektif, terbatasnya koordinasi, tidak tersedianya fasilitas pengolahan, kurangnya pasar daur ulang sampah, kurangnya kesadaran, kontraktor tidak bertanggung jawab atas limbah yang dihasilkan, kurangnya budaya, biaya yang tinggi, tidak mau menggunakan bahan bekas.	Faktor ini dijadikan pembandingan faktor penghambat. Selain itu, faktor ini juga dijadikan dasar dalam menentukan penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang dibahas. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Luar Negeri

Tabel II.1 Hasil Studi Literatur Penelitian (Lanjutan)

No	Penulis, Tahun Terbit, Judul	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil	Relevansi	Lokasi
19	Mawed, M., Al Nuaimi, M. S., & Kashawni, G. (2020). <i>Construction and Demolition Waste Management in the UAE: Application and obstacles</i> . GEOMATE Journal, 18(70), 235-245. Kata kunci: <i>Construction and Demolition- Sustainability, Waste Management, Construction Industry</i>	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, menemukan dan mengukur kelebihan dan kendala pengelolaan sampah di Uni Emirat Arab.	<i>Mix method</i> dengan wawancara dan survei kuesioner. Narasumber: kontraktor, konsultan dan manajer proyek	Faktor yang ditemukan dalam jurnal ini adalah anggaran dan biaya, jadwal proyek, kurangnya kesadaran, tidak mau menggunakan bahan daur ulang, dan kurangnya penggunaan teknologi.	Faktor yang didapatkan digunakan sebagai pembandingan dengan faktor penghambat pengelolaan limbah konstruksi yang lainnya. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Arab
20	Abarca-Guerrero, L., Maas, G., & Van Twillert, H. (2017). <i>Barriers and Motivations for Construction Waste Reduction Practices in Costa Rica</i> . Resources, 6(4), 69. Kata kunci: <i>construction industry, reuse, recycling; emerging countries, waste reduction, barriers, motivations</i> .	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu, mengetahui hambatan dan motivasi di sektor konstruksi yang mengalami peningkatan pengelolaan bahan konstruksi.	Metode kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner. Narasumber: arsitek, insinyur dan akademisi.	Faktor yang ditemukan dalam jurnal ini adalah kurangnya koordinasi antar divisi, kurang prosedur, kurangnya komitmen dan dukungan, tidak ada standar kinerja, tidak ada tanggung jawab, kurangnya waktu, pendidikan dan pelatihan, kurangnya regulasi yang memadai.	Hasil penelitian tersebut, ditemukan data untuk faktor penghambat yang dapat digunakan menjadi acuan dasar untuk menentukan penghambat pengelolaan limbah yang dibahas. Penelitian dilakukan pada semua tahap konstruksi.	Costa Rica