



PLTS Waste and Asset Management Plan **Rencana Pengelolaan Limbah dan Aset** **PLTS**

New Zealand – Maluku Access to Renewable Energy Support
NZMATES

Disiapkan oleh: Kantor Manajemen Program NZMATES

Prepared by: NZMATES PMO

Ditinjau oleh:

Reviewed by:

Revisi 1
Tanggal: 01 Agustus 2021

Revision 1
Date: 01 August 2021



Dokumen ini berada di bawah lisensi internasional: [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Disusun oleh:

Powered by:



Kontributor/Contributor:

Safitri Y. Baharuddin, Rifay Toisutta, Munawir S, Isra Amin Ali, Kurnia Setiawan and Mauricio Solano-Peralta.

Bekerja sama dengan Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (Ditjen EBTKE): Ira Ayuthia Herdiani.

In collaboration with Directorate General for New Renewable Energy and Energy Conservation : Ira Ayuthia Herdiani

Terima kasih sebesar-besarnya kepada EBTKE Direktorat Aneka Energi Baru dan Energi Terbarukan, BAPPEDA provinsi Maluku, Dinas ESDM Provinsi Maluku, BAPELITBANG Kepulauan Aru, BAPPEDA Kepulauan Tanimbar, BAPPEDA Maluku Barat Daya, BAPELITBANG Maluku Tenggara, BAPPEDA Kota Tual serta Dinas Lingkungan Hidup kabupaten/kota yang telah membantu dan berbagi pengetahuan dalam penyusunan laporan ini.

Special thanks to EBTKE Directorate of Various New Energy and Renewable Energy, BAPPEDA Maluku Province, Office of Energy and Mineral Resources Maluku Province, BAPELITBANG Kepulauan Aru, BAPPEDA Kepulauan Tanimbar, BAPPEDA Maluku Barat Daya, BAPELITBANG Maluku Tenggara, BAPPEDA Kota Tual and Regency/City Environmental Agencies who have assisted and shared their knowledge in developing this report.

Metodologi di dalam laporan ini dikembangkan dan didukung oleh Program NZMATES

This methodology has been developed and supported by the NZMATES Programme

Rujukan:

NZMATES, 2020. Rencana Pengelolaan Limbah dan Aset PLTS. New Zealand - Maluku Access to Renewable Energi (NZMATES), Ambon, Maluku.

Reference:

NZMATES, 2020. PLTS Waste and Management. New Zealand - Maluku Access to Renewable Energi (NZMATES), Ambon, Maluku.

Contents

Daftar Istilah / <i>List of Acronym</i>	5
Gambaran Umum / <i>General Overview</i>	6
Ringkasan Eksekutif / <i>Executive Summary</i>	7
Pendahuluan / <i>Foreword</i>	9
<p>Panduan ini disusun berdasarkan kondisi beberapa PLTS milik Pemda dan Kementerian ESDM yang sudah tidak beroperasi lagi sejak lama. Aset ini dibiarkan tanpa ada penanganan lebih lanjut, dan hal ini tentu akan beresiko dan dapat mengancam kerusakan lingkungan dan makhluk hidup yang berada disekitar lokasi tersebut. Dengan alasan tersebut, dipandang perlu untuk menyusun sebuah panduan yang kelak akan menjadi rujukan bagi Pemerintah Daerah dan Stakeholder lain dalam melakukan kegiatan penonaktifan dan penanganan terhadap aset seperti PLTS ini dimasa yang akan datang</p>	
1. Manajemen aset / <i>Asset Management</i>	11
1.1 Peraturan / <i>Regulation</i>	11
1.2 Proses / <i>Process</i>	18
Ringkasan	21
<i>Summary</i>	21
1.3 Klasifikasi dampak bahaya dan resiko pada komponen PLTS / <i>Classification of the impact of hazards and risks on Solar Power Plant components</i>	22
1.4 Analisa tingkat resiko pada komponen PLTS / <i>Analysis of the level of risk on the Solar Power Plant components</i>	25
Gambar/Figure 3. Diagram radar penilaian resiko komponen PLTS / <i>A radar diagram on the risk assessment of Solar Power Plant components</i>	27
2. Penonaktifan dan penanganan limbah PLTS / <i>Solar Power Plant decommissioning and waste management</i>	28
2.1 Gambaran tentang resiko / <i>Overview of the risk</i>	28
2.2 Proses / <i>Process</i>	28
Gambar/Figure 4. Proses tahapan penonaktifan dan penanganan limbah PLTS / <i>The process of PLTS decommissioning and waste management</i>	29
2.3 Penonaktifan PLTS / <i>Decommissioning of Solar Power Plant</i>	30
2.3.1 Detail pelaksanaan penonaktifan PLTS berdasarkan klasifikasi komponen/ <i>Details of the implementation of Solar Power Plant decommissioning based on the component classification</i>	32
2.3.2 Pemulihan lokasi / <i>Site restoration</i>	35
2.4 Penanganan Limbah PLTS / <i>Solar Power Plant waste management</i>	35
2.4.1 Kategori limbah dan cara penanganan / <i>Waste category and management methods</i>	36
2.4.2 Proses penanganan limbah / <i>Waste management process</i>	37

Gambar/Figure 6. Proses penanganan limbah PLTS / The process of managing Solar Power Plant waste	37
2.4.3 Biaya Penonaktifan Aset PLTS / Solar Power Plant decommissioning cost.....	41
3. Rekomendasi Teknis / <i>Technical Recommendations</i>	43
Gambar/Figure 7. Kategorisasi limbah B3 pada PLTS / Categorization of toxic and hazardous waste on Solar PV Power Plant	45
Gambar/Figure 8. Penilaian limbah B3 pada Baterai PLTS / Toxic and hazardous waste assessment on the Solar Power Plant battery	46
4. Rencana Tindak Lanjut / Action Plan	48
Gambar/Figure 9. Proses penyusunan SOP & Rencana tindak lanjut penonaktifan / SOP Preparation process & follow up for Decommissioning	48
5.1 Data dan Peta sebaran lokasi 17 PLTS EBTKE - Pemda / <i>Data and distribution map of 17 Solar PV Power Plant sites of EBTKE - local government</i>	53
Daftar dan informasi 17 PLTS EBTKE - Pemda / <i>List and information of 17 Solar PV Power Plant EBTKE - local government</i>	54
5.2 Jenis komponen dan Klasifikasi / Type of component and classification	56
5.3 Penilaian Resiko / Risk Assessment	59
Skala ukur Kemungkinan (Likelihood) / Likelihood measuring scale.....	60
Skala Ukur tingkat Dampak (Impact) / Impact level measure scale	60
Ringkasan penilaian resiko pada limbah komponen PLTS / Summary of waste risk on Solar Power Plant components.....	62
5.4 Deskripsi Permen LHK No.P.4.2020 / Description of Environment and Forestry Minister Regulation Number P.4.2020	67
<i>Environment and Forestry Minister Regulation Number P.4.2020</i>	67
<i>Environment and Forestry Minister Regulation Number 34/2009</i>	69
Attachment II concerning administrative and technical requirements for a permits to collect and or storage toxic and hazardous waste	69
5.5 Daftar Perusahaan resmi pemanfaat limbah khusus baterai bekas / List of official companies that used special waste of used batteries :	75
5.6 Nama Perusahaan Pengelola atau pengumpul limbah di kota Ambon / Name of companies managing or collecting waste in Ambon City	80
Nama Perusahaan Jasa Ekspedisi Logistik Transportasi Laut yang beroperasi di wilayah Maluku	80
Tabel/table 15. Perusahaan Jasa Ekspedisi Logistik Transportasi Laut yang beroperasi di wilayah Maluku / Name of sea transportation logistic expeditionary service company operating in Maluku region	80
5.7 Biaya / Cost	82
Biaya Transportasi / <i>Transportation cost</i>	82

Daftar Istilah / *List of Acronym*

	Indonesia	English
APBD	Anggaran dan Pendapatan Belanja Daerah	<i>Local government budget</i>
BESS	Sistem Penyimpanan Energi Baterai	<i>Battery Energy Storage System</i>
B3	Bahan Berbahaya dan Beracun	<i>Hazardous and toxic materials</i>
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	<i>Regional Planning and Development Agency</i>
PELITBANG	Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan pengembangan	<i>Regional Planning, Research, and Development Agency</i>
BMD	Barang Milik Daerah	<i>Regional Property</i>
EBTKE	Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi	<i>Directorate General for New Renewable Energy and Energy Conservation</i>
ESDM	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral	<i>Ministry of Energy and Mineral Resources</i>
LHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	<i>Ministry of Environment and Forestry</i>
MCB	Miniature circuit breaker	<i>Miniature circuit breaker</i>
NZMATES	New Zealand – Maluku Access to Renewable Energy Support	<i>New Zealand – Maluku Access to Renewable Energy Support</i>
PLTS	Pembangkit listrik tenaga surya	<i>Solar PV power plant</i>
PP	Peraturan Pemerintah	<i>Government regulations</i>
SCC	Solar Charge Controller	<i>Solar Charge Controller</i>
TPA	Tempat Pembuangan Akhir	<i>Landfills</i>
TPS	Tempat Penyimpanan Sementara	<i>Temporary waste storage</i>

Gambaran Umum / General Overview

Kementerian ESDM melalui Ditjen EBTKE telah membangun beberapa PLTS terpusat untuk daerah-daerah kepulauan yang berada di wilayah Maluku selama periode tahun 2012 - 2016, namun pada pelaksanaannya hanya berfungsi dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat hanya dalam waktu singkat. Salah satu penyebab hal ini terjadi akibat minimnya perawatan dan perbaikan yang dilakukan pada saat PLTS beroperasi. Dari lokasi yang dibangun oleh EBTKE yang pernah dikunjungi oleh team NZMATES dan dari informasi yang didapatkan bahwa PLTS, hanya memiliki umur rata-rata 12 bulan (1 tahun). Faktor yang menyebabkan upaya perbaikan tidak dilakukan pada PLTS tersebut seperti tidak adanya tenaga teknis yang ahli dan tidak adanya pendanaan untuk perbaikan.

The Ministry of Energy and Mineral Resources (MEMR), through the Directorate General for New Renewable Energy and Energy Conservation, has built several off-grid PLTS for islands in Maluku during the period of 2012 – 2016. However, during its implementation, the community could only use it for a short time. One of the main causes is due to lack of maintenance and repairs during its operation. The information gathered from site visits carried out by NZMATES to PLTS sites built by EBTKE, was that the average operating age of PLTS is 12 months (1 year). Repairs were not carried out on the PLTS due to reasons such as the absence of skilled technical personnel and no funding for repairs.

Aset PLTS ini sebagian besar sudah diserahkan dari Kementerian ESDM ke Pemerintah Kabupaten/Kota sehingga kepemilikannya sudah terdaftar sebagai aset pemerintah daerah. Dari informasi data hampir semua PLTS tersebut sudah mengalami kerusakan berat, dan sudah tidak dapat difungsikan lagi, oleh karena hal tersebut penting untuk segera dilakukan penanganan agar tidak menimbulkan masalah kerusakan dan pencemaran lingkungan di kemudian hari. Oleh sebab itu perlu disusun panduan penanganan limbah dan manajemen aset PLTS secara baik dan benar sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan harapan kedepan laporan ini bisa menjadi panduan bagi Pemerintah Daerah dalam melakukan kegiatan tersebut.

Most of the PLTS have been transferred from MEMR to each district government, and thus are registered as district government asset. From the information gathered, most of the PLTS are broken and not functioning. It is thus important to manage the broken PLTS immediately, so it does not cause environmental damage and pollution in the future. Therefore, it is necessary to develop a PLTS waste and asset management guideline in accordance with applicable regulations, and it is expected that, in the future, the report can be a guideline for regional governments in carrying out the activity.

Ringkasan Eksekutif / *Executive Summary*

Laporan ini bertujuan untuk menyediakan informasi terbaru bagi Dinas ESDM dan Pemerintah Kabupaten dalam hal ini adalah BAPPEDA kabupaten tentang perencanaan, pembelajaran, dan rekomendasi-rekomendasi awal yang dilakukan pada kegiatan penonaktifan dan penanganan limbah PLTS.

This report aims to provide the Dinas ESDM and the District Government (BAPPEDA) with the latest information regarding planning, lessons learned, and initial recommendations for PLTS decommissioning and waste management.

Didalam panduan ini merangkum tentang regulasi daerah dan peraturan nasional yang berhubungan dengan penonaktifan dan penanganan limbah. Juga dijelaskan secara terperinci mengenai tahapan dan proses yang dilakukan berikut serta contoh perhitungan estimasi biaya untuk 17 PLTS yang diusulkan untuk dilakukan penonaktifan aset. Dengan panduan ini diharapkan kepada Pemerintah daerah serta Dinas terkait dapat menjadikan dokumen ini sebagai panduan dalam menyusun perencanaan penonaktifan PLTS, dan untuk masa yang akan datang perencanaan kegiatan penonaktifan PLTS seperti ini dapat dipersiapkan lebih awal.

This guideline summarizes the local and national regulation related to decommissioning and waste management. In addition, this guideline also explains in detail the stages and processes that are carried out, as well as an example of calculating the estimated cost for asset decommissioning on the 17 proposed PLTS. With this guide, it is hoped that local governments and related agencies can use this document as a guide for decommissioning planning, and so that planning in the future can be done in advance.

Terdapat sekitar 17 PLTS terpusat yang tersebar pada 5 (Lima) Kabupaten di Wilayah Maluku yang akan diusulkan untuk dilakukan proyek penon-aktifan PLTS ini. Hal ini dikarenakan rata-rata PLTS tersebut sudah mengalami kerusakan parah sejak lama dan tidak ekonomis lagi jika akan dilakukan perbaikan ulang, Begitu juga dengan aset PLTS milik Pemda lainnya agar dapat dilakukan identifikasi dan asesmen jika mengalami kondisi yang sama, agar Pemerintah Daerah dapat menyusun kegiatan Penonaktifan PLTS dengan merujuk pada panduan ini.

There are about 17 centralized PLTS scattered in 5 (Five) Regencies in the Maluku Region which will be proposed for the decommissioning project. The 17 PLTS have suffered severe damage and it is no longer economical if repairs are to be carried out. Other Regional Governments PLTS assets should also be identified and assessed so that the Regional Government can start planning for decommissioning based on this guide.

Pada akhir panduan ini, telah disusun rencana tindak lanjut secara garis besar terkait proses kegiatan penonaktifan PLTS secara keseluruhan, yang bertujuan agar dapat membantu pemda dalam mendukung perencanaan dengan mempertimbangkan praktek-praktek pengolahan limbah dalam proyek yang serupa dimasa yang akan datang.

The guide also consists of an outline of a follow-up plan for PLTS decommissioning activities, which aims to support local governments in planning waste management practices in similar projects in the future.

DRAFT

Pendahuluan / Foreword

Panduan ini disusun berdasarkan kondisi beberapa PLTS milik Pemda dan Kementerian ESDM yang sudah tidak beroperasi lagi sejak lama. Aset ini dibiarkan tanpa ada penanganan lebih lanjut, dan hal ini tentu akan beresiko dan dapat mengancam kerusakan lingkungan dan makhluk hidup yang berada disekitar lokasi tersebut. Dengan alasan tersebut, dipandang perlu untuk menyusun sebuah panduan yang kelak akan menjadi rujukan bagi Pemerintah Daerah dan Stakeholder lain dalam melakukan kegiatan penonaktifan dan penanganan terhadap aset seperti PLTS ini dimasa yang akan datang

Panduan ini merinci tentang proses kegiatan penon-aktifan PLTS yang dilakukan dengan merujuk kepada:

- Regulasi daerah yang mengatur tentang penghapusan aset dari daftar Barang Milik Daerah baik itu peraturan Pemerintah Provinsi maupun Peraturan Kabupaten
- dan untuk penanganan Limbah beracun dengan merujuk kepada peraturan Nasional tentang Penanganan Limbah B3.

Selain itu, di dalam panduan ini membahas secara teknis tentang detail kegiatan penonaktifan PLTS, informasi tentang gambaran serta analisa resiko komponen dari PLTS ini, begitu juga dengan proses penanganan limbah komponen PLTS ini.

This guide was prepared based on the condition of several PLTS owned by the Regional Government and the Ministry of Energy and Mineral Resources which have not been operating for a long time. These assets were left without any further treatment, and this will certainly be risky and are a threat to the environment and living things around it. For this reason, it is deemed necessary to compile a guide that will later become a reference for the Regional Government and other stakeholders in carrying out decommissioning and management activities for assets such as PLTS in the future.

This guide details the process of PLTS decommissioning based on:

- *Regional regulations governing the elimination of assets from the list of Regional Property, whether it is Provincial Government Regulations or District Regulations*
- *and for the handling of toxic waste by referring to the National regulation on the handling of hazardous waste.*

In addition, this guide discusses technically the details on PLTS decommissioning activities, information about the description and risk analysis of the components of PLTS, as well as the process of managing the PLTS waste components.

Ruang Lingkup / Scope

Sesuai dengan tujuan dari penyusunan dokumen ini yaitu sebagai rujukan bagi Pemda dan Stakeholder lain dalam melakukan kegiatan penonaktifan dan penanganan terhadap aset seperti PLTS ini dimasa yang akan datang, dokumen panduan ini memiliki keterbatasan ruang lingkup untuk menjaga keefektifan dari panduan.

In accordance with the aims of the preparation of the document as a reference for the local governments and other stakeholders to carry out decommissioning activities and handling assets such as PLTS in the future, this guideline limits the scope to keep the effectiveness of the guideline.

Panduan disusun di Ambon, pada tahun 2020-2021 dengan mengacu pada peraturan pemerintah terkait pengelolaan aset daerah dan penanganan limbah khusus yang berlaku sebelum dan selama masa penyusunan SOP ini. Hal-hal teknis terkait definisi, tata cara dan prosedur penghapusan dan pemusnahan aset, termasuk penilaian residu yang terinci dalam dokumen ini hanya merupakan rujukan. Pemilik aset PLTS baik pemerintah provinsi maupun pemerintah kabupaten yang bertanggung jawab sepenuhnya dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan penghapusan dan pemusnahan sesuai peraturan yang berlaku.

This guideline is prepared in Ambon, in the year 2020-2021, referred to government regulations on the regional asset management and special waste handling that apply before and during the preparation of the SOP. Technical matters around definitions, procedures of asset disposal and destruction, including residual assessment detailed in the document are only a reference. PLTS owners, both provincial and district governments are fully responsible in the planning and implementation of disposal, and destruction activities according to applicable regulations.

Analisa ekonomi dan biaya-biaya yang dicantumkan dalam panduan ini juga merupakan biaya yang dihitung wajar berlaku selama masa penyusunan SOP, dengan memasukan koefisien 7.5% untuk biaya-biaya lain yang berpengaruh terhadap diskrepansi harga di tiap kabupaten. Biaya-biaya dimaksud juga berfungsi sebagai rujukan. Tim Penilai yang akan dibentuk oleh Kepala Daerah dimana aset berada bertanggungjawab sesuai peraturan yang berlaku, untuk menetapkan nilai dan status aset.

Economic analysis and costs listed in the guideline are also reasonable calculated costs apply for the duration of the SOP preparation, by including coefficient of 7.5% for other costs which affecting towards prices discrepancy in each district. The costs listed serve also as a reference. The assessment team that will be formed by the head of the region where the asset exists is responsible, according to the applied regulations, to determine the asset's value and status.

Adapun pembahasan mengenai regulasi akan lebih spesifik membahas tentang penghapusan aset dengan alasan pemusnahan, maka pelaksanaannya akan menyesuaikan dengan peraturan yang berlaku di wilayah masing-masing.

The discussion about regulations will be specifically discussing asset disposal due to destruction, thus the implementation will be adjusted to the applied regulations in each region.

1. Manajemen aset / Asset Management

Panduan ini diharapkan bisa memandu pemerintah daerah dalam melakukan pengelolaan dan manajemen aset yang telah mencapai akhir masa hidup. Sebagai contoh, PLTS yang sudah tidak beroperasi yang masih terpasang tidak boleh dibiarkan begitu saja, diperlukan penanganan lebih lanjut Sebagaimana untuk tujuan perencanaan, membantu pemerintah daerah ketika masa penonaktifan itu tiba. Dokumen ini diharapkan menjadi pedoman pemerintah daerah dan lembaga dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek energi terbarukan ke depannya. Perencanaan ke depan harus mempertimbangkan aspek pengelolaan limbah ke dan upaya-upaya penanganan limbah pada proyek-proyek yang sudah tidak difungsikan lagi oleh masyarakat.

This guide is expected to guide local governments in managing and handling assets at their end-of-life. In particular for PLTS that are non-operational but are still installed and cannot be left unattended. As well as for planning purposes this document can support institutions to be ready when asset disposal time comes. This document is aimed to serve as a guide for local governments and institutions in their planning efforts and implementation of renewable energy projects. Future planning efforts should consider aspects of waste management and handle waste in projects that are no longer used by the communities.

1.1 Peraturan / Regulation

Mengingat aset PLTS ini merupakan aset milik daerah, maka pengelolaannya harus merujuk ke peraturan dan regulasi yang berlaku di daerah, maka dari itu di awal pembahasan, sebagai acuan dalam menyusun panduan ini, telah dilakukan identifikasi peraturan dan regulasi yang berkaitan dengan kegiatan tersebut. Acuan peraturan yang digunakan adalah:

- Peraturan Nasional tentang Penanganan Limbah B3: PP 101/2014, Detail Lampiran peraturan ini dapat di download pada link berikut
<http://jdih.menlhk.co.id/index.php/permenlhk/search>
- Peraturan Daerah Provinsi Maluku No. 9 Tahun 2017 terkait dengan Pengelolaan Barang Milik Daerah yang dikeluarkan oleh Gubernur. Peraturan daerah ini lebih detail dapat didownload pada link ini
- *National regulation on toxic and hazardous waste management: PP 101/2014. The regulation can be downloaded from this link <http://jdih.menlhk.co.id/index.php/permenlhk/search>*
- *Maluku Provincial Regulation No. 9 (2017) on Regional Property Management issued by the Governor. The regulation can be downloaded from this link <http://jdih.malukuprov.go.id/peraturan/lihat/537de305e941fccdbba5627e3eefbb24>*

<http://jdih.malukuprov.go.id/peraturan/lihat/537de305e941fccdbba5627e3eefbb24>

- Sebagai contoh, salah satu kabupaten yang sudah memiliki regulasi yang mengatur tentang pengelolaan barang milik daerah yaitu Kab. Maluku Tenggara yang tertuang dalam Peraturan Bupati Maluku Tenggara No. 12 Tahun 2019. Detail peraturan ini dapat di akses pada link berikut <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/126298/perbup-kab-maluku-tenggara-no-12-tahun-2019>

- *As an example, one of the districts that has a regulation on regional property management is Southeast Maluku Regent as stated in Regulation No. 12 year 2019. Detail of the regulation can be downloaded from this link <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/126298/perbup-kab-maluku-tenggara-no-12-tahun-2019>*

Ketiga peraturan ini memiliki tahapan dan proses yang sama, rujukan untuk menggunakan regulasi ini tergantung status kepemilikan aset, apakah aset tersebut milik Pemerintah Provinsi atau milik Pemerintah Kabupaten

These three regulations have the same stages and processes. Choosing the implementation of the regulation depends on the ownership status of the asset, whether the asset belongs to the Provincial Government or the Regency Government.

Hal ini dimaksudkan agar proses administrasi dalam penghapusan/pemusnahan aset dari daftar aset milik daerah tersebut sesuai dengan peraturan atau regulasi yang berlaku.

This is intended to ensure that the administrative process to exterminate assets from the Regional Property list is in accordance with the prevailing rules or regulations.

Penjelasan detail terhadap kedua peraturan ini, dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

A detailed explanation on these two regulations can be seen in the table below:

Tabel/Table 1. Peraturan Daerah dan Peraturan Nasional/ Local and National Regulations

Peraturan Regulation	Detail penjelasan Explanation	Keterangan Remarks
1. Peraturan daerah terkait dengan pengelolaan Barang Milik Daerah/ <i>Regional regulation related to the management of Regional Property</i>		

<p>PERATURAN PEMERINTAH PROVINSI MALUKU NO. 9 TAHUN 2017 TENTANG PEDOMAN PENGELOLAAN BARANG MILIK</p>	<p>Ruang lingkup peraturan daerah memiliki banyak ruang lingkup, salah satunya adalah tentang Pemusnahan dan Penghapusan yang akan dibahas dalam dokumen ini. Adapun Barang Milik Daerah yang diatur dalam peraturan ini, meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barang milik daerah yang dibeli atau diperoleh atas beban APBD dan • Barang milik daerah yang berasal dari perolehan lainnya yang sah <p><i>The scope of the regional regulation consists of various issues, including Destruction and Disposal which will be discussed in this document. The Regional property regulated in this regulation includes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Regional property purchased or obtained at the expense of the APBD and</i> <p><i>Regional property originating from other legal acquisitions</i></p>	<p>Contoh : PLTS yang diperoleh dari hibah pemerintah pusat ke pemerintah daerah adalah termasuk aset/barang milik daerah yang sudah tercatat dalam daftar penerimaan aset pemerintah daerah.</p> <p><i>Example: PLTS that was granted from the central government to regional governments includes regional assets / goods that have been recorded in the list of regional government asset ceipts.</i></p>
<p>BAB XI PEMUSNAHAN</p> <p><i>Chapter XI Disposal</i></p>	<p>Pasal 421 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemusnahan Barang Milik Daerah dilakukan apabila: tidak dapat digunakan, tidak dapat dimanfaatkan, dan/atau tidak dapat dipindahtangankan; atau terdapat alasan lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan <p><i>Article 421:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Disposal of Regional Property is carried out if: it cannot be used, cannot be utilized, and / or cannot be transferred; or there are other reasons in accordance with the provisions of laws and regulations.</i> <p>Pasal 422 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemusnahan dilaksanakan oleh Pengguna Barang setelah mendapat persetujuan Gubernur untuk barang milik daerah oleh 	<p>Contoh Barang Milik Daerah yang akan di musnahkan/dibuang adalah PLTS yang sudah rusak dan sudah tidak dapat difungsikan lagi. Alasan dilakukan pembuangan, karena PLTS tersebut menghasilkan limbah berbahaya. , Terdapat beberapa komponen lain yang dapat diolah dan bernilai ekonomis,. Beberapa komponen PLTS tersebut berdasarkan klasifikasi, antara lain :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komponen yang mengandung limbah beracun adalah Baterai. • Komponen yang dapat dimanfaatkan dan bernilai ekonomis adalah Panel surya, struktur dan penopang, Kabel, Inverter AC, Inverter DC, Panel Box, Penangkal petir, Tiang dan jaringan. <p><i>An example of Regional Property that can be disposed is broken and non-operational PLTS. The reason for the disposal is because the PLTS produces hazardous waste, and there are several other components that can be processed and have economic value.</i></p>

	<p>pengguna Barang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemusnahan dilaksanakan oleh Pengelola Barang setelah mendapat persetujuan Gubernur, untuk Barang milik daerah oleh Pengelola Barang. • Pelaksanaan pemusnahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan (2) dituangkan dalam berita acara dan dilaporkan kepada Gubernur. <p>Article 422:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Disposal is carried out by the Property User after obtaining the Governor's approval</i> • <i>Disposal is carried out by the Property Manager after obtaining the Governor's approval.</i> • <i>Disposal as referred to in paragraph (1) and (2) is recorded in an official report and reported to the Governor.</i> <p>Pasal 423 : Pemusnahan dilakukan dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dibakar; • dihancurkan; • ditimbun; • ditenggelamkan; atau • cara lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang undangan <p>Article 423: <i>Disposal is carried out by:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>burning;</i> • <i>demolition;</i> • <i>stockpiled;</i> • <i>drowned; or other methods in accordance with the provisions of laws and regulations</i> 	<p><i>The PLTS components are categorized based on the classification below:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Components that contains toxic waste are Batteries</i> • <i>Components that can be utilized and have economic value are solar panels, structures and supports, cables, AC inverters, DC inverters, panel boxes, lightning rods, poles, and networks.</i> <p>Contoh Kepemilikan PLTS yang akan dibuang adalah barang milik Dinas ESDM sehingga dianggap sebagai Pengguna Barang. Aturan ini menjelaskan bahwa penanganan aset akan dilakukan berdasarkan siapa pemilik aset tersebut Pembuangan yang dilakukan akan mengikuti standar peraturan nasional PP No. 101/2014 tentang penanganan limbah sesuai kategori limbah dari aset tersebut, dan akan disesuaikan dengan ketentuan peraturan yang lain seperti SOP tentang penon-aktifan suatu PLTS</p> <p><i>The PLTS that will be disposed of are owned by the Dinas ESDM Service and they are considered as the Property User. This regulation informs how the asset management will be conducted by the asset owner.</i></p> <p><i>The disposal carried out will follow Government Regulation No. 101/2014 the national regulatory standards on waste management according to the waste category of the asset, and will be adjusted to other regulatory provisions such as the SOP on PLTS decommissioning.</i></p> <p>Cara lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, misalnya recycle (pengolahan/ Daur ulang). Opsi ini merupakan pilihan yang lebih baik untuk lingkungan, Khusus untuk kegiatan ini. Pemusnahan aset meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penon-aktifan PLTS : dimana semua komponen utama dan pendukung dari PLTS akan dinon-aktifkan dan di bongkar kembali, dengan mengacu ke SOP
--	---	--

		<p>Penonaktifan PLTS yang sudah ada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penanganan Limbah : Limbah dari komponen PLTS ini akan di pisah antara Limbah yang akan didaur-ulang dan limbah yang bisa dimanfaatkan kembali, kegiatan ini diatur dalam PP No. 101/2014 tentang penanganan limbah. <p><i>An example of a method that should be in accordance with regulations is recycling. This option is a better choice for the environment. Disposal of assets includes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>PLTS decommissioning: where all the main and supporting components of PLTS will be decommissioned and dismantled, with reference to the existing SOP on PLTS decommissioning.</i> • <i>Waste Management: Waste from this PLTS component will be separated between waste that will be recycled and waste that can be reused. This activity is regulated in Government Regulation No. 101/2014 on waste management.</i>
<p>Tata Cara Pemusnahan Pada Pengguna Barang <i>Procedure for Disposal (for Property User)</i></p>	<p>Pasal 424 – 427 Mengatur tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengajuan permohonan pemusnahan barang milik daerah dilakukan oleh pengguna barang kepada Gubernur • Pengelola barang melakukan penelitian terhadap usulan pemusnahan sebagaimana yang dimaksud • Apabila permohonan pemusnahan barang milik daerah tidak di setujui, Gubernur memberitahukan kepada pengguna barang melalui pengelola barang yang mengajukan permohonan di sertai dengan alasan • Berdasarkan surat persetujuan pemusnahan barang milik daerah, pengguna barang melakukan pemusnahan barang milik daerah <p><i>Article 424-427 Regulates:</i></p>	<p>PLTS yang akan dibuang, harus diusulkan oleh Dinas ESDM sebagai (Pengguna Barang) kepada Gubernur, kemudian usulan tersebut akan diteliti oleh Pengelola Barang BPKAD (Badan Pengelola Keuangan Aset Daerah) dan setelah itu meminta persetujuan kepada Gubernur ,jika sudah mendapat persetujuan, maka Dinas ESDM akan melakukan pemusnahan PLTS tersebut.</p> <p><i>The Dinas ESDM as (Property User) should propose to the Governor the PLTS that will be disposed. The proposal will then be examined by the Financial and Asset Management Board (BPKAD) and after an approval from the Governor, then the Dinas ESDM can dispose the PLTS.</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Property User shall submit requests for disposing of regional property to the Governor.</i> • <i>Property Manager conducts research on the proposed disposing as intended.</i> • <i>If the application for disposing of regional property is not approved, the Governor will notify the Property User through the Property Manager who submitted the application along with reasons.</i> • <i>Based on the approval letter for the disposing of regional property, the Property User will disposing it.</i> 	
<p>BAB XII PENGHAPUSAN <i>Chapter XII</i> <i>Disposal</i></p>	<p>Pasal 431 - 434</p> <p>Penghapusan Barang Milik Daerah meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • penghapusan dari Daftar Barang Pengguna dan/atau Daftar Barang Kuasa Pengguna; • penghapusan dari Daftar Barang Pengelola; dan • Penghapusan dari Daftar Barang Milik Daerah <p>Penghapusan dari daftar barang milik daerah sebagaimana yang dimaksud pada pasal 431 ayat c, sebabkan karena :</p> <p>Pemindahtanganan atas barang milik daerah, putusan pengadilan yang telah berkekuatan hukum tetap dan sudah tidak ada upaya hukum lainnya, menjalankan ketentuan undang-undang, pemusnahan atau sebab lain</p> <p><i>Article 431-434</i></p> <p><i>Disposal of Regional Property includes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>deletion from the User's Property List;</i> • <i>deletion from the Manager's Property List; and</i> • <i>deletion from the Regional Property List</i> <p><i>Deletion from the list of regional property as referred to in Article 431 paragraph c is due to:</i> <i>Protecting regional property, court decisions that have permanent legal force, carrying out statutory provisions,</i></p>	<p>Penghapusan dari daftar barang milik daerah dengan alasan p, tidak membutuhkan surat keputusan dari Gubernur, maka yang dilakukan adalah Penghapusan dari daftar Barang Milik Daerah saja. Atau aset PLTS tersebut dihapus dari daftar Barang Milik Daerah</p> <p>Tata cara pelaksanaan Penghapusan dari daftar Barang Milik daerah ini tidak diatur dalam peraturan ini.</p> <p><i>Deletion from the list of regional property on the basis of Disposal does not require a decree from the Governor.</i></p> <p><i>The procedure for the deletion from the regional property list is not regulated.</i></p>

	<i>Disposal or other reasons</i>	
<p>PERATURAN BUPATI MALUKU TENGGARA NOMOR 12 TAHUN 2019 TENTANG PEDOMAN PENGELOLAAN BARANG MILIK DAERAH MALUKU TENGGARA HEAD OF DISTRICT REGULATION NUMBER 12 / 2019 ON REGIONAL PROPERTY MANAGEMENT GUIDELINE</p>	<p>Ruang lingkup peraturan Bupati ini meliputi : Pejabat pengelola BMD (barang milik daerah), Perencanaan kebutuhan dan, penganggaran, Pengadaan, Penggunaan, pemanfaatan, pengamanan dan pemeliharaan, penilaian, pemindahtanganan, pemusnahan, penghapusan, pembinaan, pengawasan dan pengendalian, pengelolaan BMD pada SKPD yang menggunakan pola pengelolaan keuangan Badan layanan umum daerah.</p> <p><i>The scope of the Head of District Regulation includes: Officials managing regional property, planning needs and budgeting, procurement, use, utilization, security and maintenance, appraisal, transfer, destruction, disposal, guidance, supervision and control, regional property management in local government agencies (SKPD) that uses the financial management pattern of regional public service Bodies.</i></p>	<p>Peraturan ini adalah turunan dari peraturan daerah provinsi Maluku tentang pengelolaan barang milik daerah, dimana pasal-pasal sesuai dengan peraturan tersebut diatas, namun ini peraturan ini hanya berlaku khusus di Kabupaten Maluku Tenggara</p> <p><i>This regulation is a derivative of the Maluku provincial regulation on the management of regional property, where the articles are in accordance with the regulations, but this regulation only applies specifically in Southeast Maluku Regency.</i></p>
<p>2. Peraturan Nasional yang berkaitan dengan penanganan Limbah / National regulations related to waste handling</p>		
<p>PP No. 101/2014 Government Regulation No. 101/2014</p>	<p>Pengelolaan Limbah bahan berbahaya dan beracun Management of toxic and hazardous waste</p>	<p>Menyatakan bahwa: Siapa saja yang menghasilkan, mengumpulkan, mengangkut, menggunakan, merawat, menyimpan dan / atau membuang limbah berbahaya (LB3) yang menyebabkan polusi dan / atau kerusakan lingkungan di darat, harus menerapkan remediasi situs yang terkontaminasi LB3</p> <p><i>States that: Anyone who produces, collects, transports, uses, treats, stores and / or disposes toxic and hazardous waste (LB3) that causes pollution and / or environmental damage on land, must apply site-remediation that has been contaminated with LB3.</i></p>

<p>Permen Negara Lingkungan Hidup No. 30 tahun 2009</p> <p><i>Environment Ministry Regulation No. 30/2009</i></p>	<p>Tata Laksana perizinan dan pengawasan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun serta pengawasan pemulihan akibat pencemaran limbah bahan berbahaya dan beracun oleh pemerintah daerah</p> <p><i>It is the procedure for licensing and the supervision of managing toxic and hazardous waste, as well as the supervision of recovery due to toxic and hazardous waste emitted by the regional government.</i></p>	<p>Lampiran II pada peraturan ini, Tentang teknis izin pengumpulan dan atau penyimpanan limbah B3</p> <p><i>Attachment II on the regulation regarding the technical permits of collecting and / or storing toxic and hazardous waste.</i></p>
<p>Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 13 tahun 2010</p> <p><i>Environment Ministry Regulation No. 13/2010</i></p>	<p>Tentang upaya pengelolaan lingkungan hidup dan upaya pemantauan lingkungan hidup</p> <p><i>The regulation refers to the efforts of environmental management and efforts of environmental monitoring</i></p>	
<p>Permen LHK No.P.4 2020</p> <p><i>Environment Ministry Regulation No. P 4 2020</i></p>	<p>Pengangkutan limbah bahan berbahaya dan beracun</p> <p><i>The regulation refers to the transport of toxic and hazardous waste</i></p>	<p>Hal yang diwajibkan dalam pengangkutan limbah B3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Alat angkut harus tertutup untuk limbah B3 kategori 1 ● Alat angkut terbuka untuk limbah B3 kategori 2 <p><i>Requirements in transporting toxic and hazardous waste:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>The transport vehicles must be covered for toxic and hazardous waste category 1</i> ● <i>The transport vehicles must have open areas for toxic and hazardous waste category 2:</i>

1.2 Proses / Process

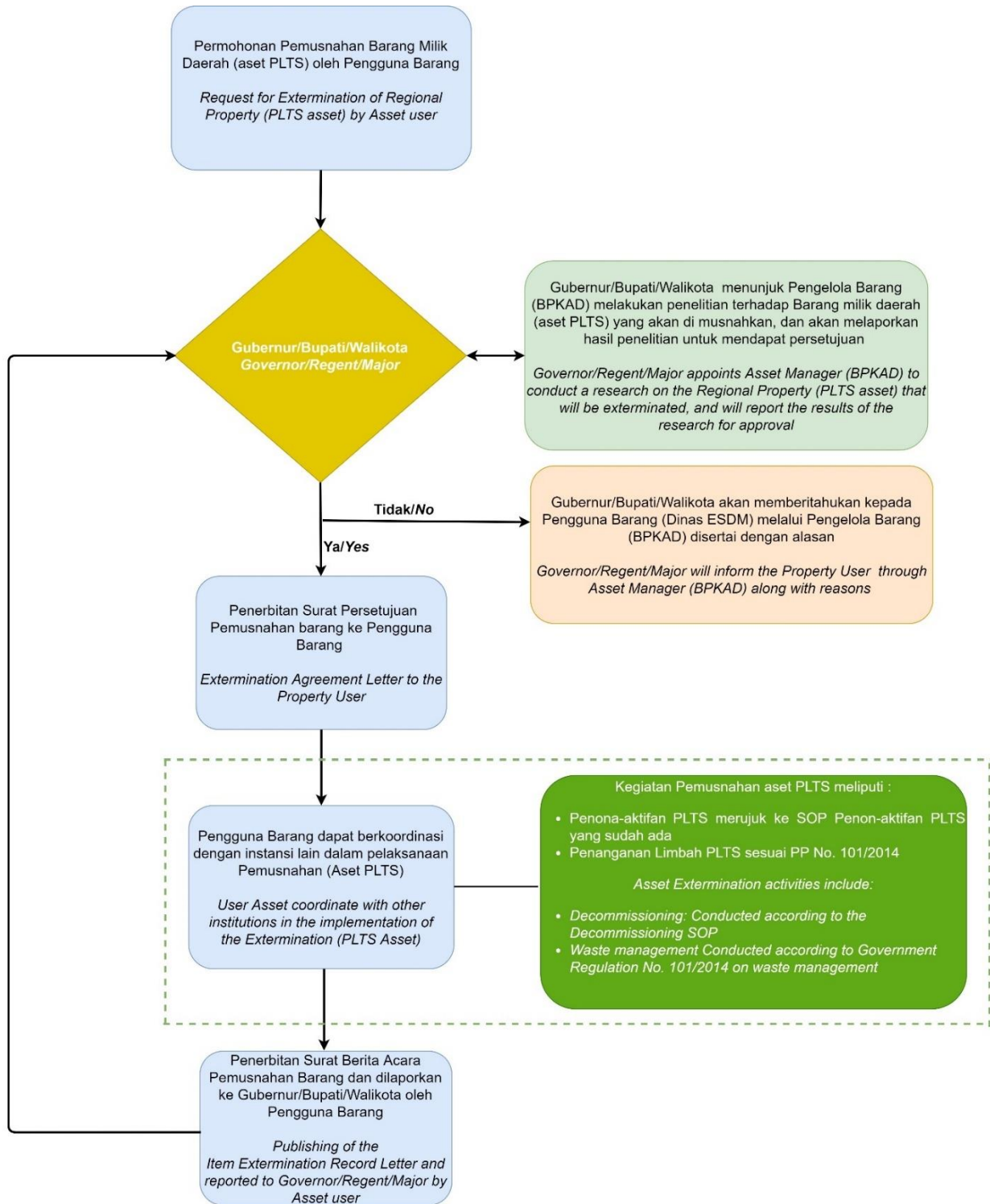
Kewenangan pengelolaan terhadap aset akan dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten/Kota. Tahapan yang dilakukan seperti diperlukan adanya verifikasi dan penilaian aset sampai pada rekomendasi tindak lanjut yang akan dilakukan terhadap aset yang akan di nonaktifkan, untuk memastikan kondisi aset yang akan dinonaktifkan harus dilakukan verifikasi langsung dilapangan untuk mendapatkan penilaian akhir. Dan kemudian Bupati/Walikota akan mengeluarkan surat persetujuan penghapusan aset dengan alasan pemusnahan sesuai dengan regulasi yang berlaku.

The authority to manage assets will be carried out by the district/city government. Steps will include verification and asset valuation as well as a follow up recommendation to assets that will be decommissioned. In order to ensure the condition of the asset that will be decommissioned, direct verification needs to be conducted at the site to obtain a final assessment. Then, the head of district/mayor will issue an approval letter of asset disposal due to destruction according to the applied regulation.

Tatacara ini merujuk ke Peraturan Provinsi Maluku No. 9 Tahun 2017 tentang pedoman pengelolaan barang milik daerah, atau regulasi lain yang berlaku di masing-masing kabupaten. Proses dari peraturan tersebut dapat digambarkan pada diagram di bawah ini :

The procedures refer to the regulation of the Maluku Province No. 9 year 2017 concerning guidelines for managing regional property, or other regulations applied in each district. Process of the regulation can be described in the diagram below:

DRAFT



Gambar/ Figure 1. Proses pemusnahan dan penghapusan aset PLTS milik daerah sesuai Perda Provinsi Maluku Nomor 9 Tahun 2017 Pedoman Pengelolaan Barang Milik Daerah/The process for Disposal of Regional Property (PLTS asset) according to Maluku Provincial Regulation No. 9 (2017) on Regional Property Management

Ringkasan

Ringkasan dari penjelasan di atas terkait regulasi dan peraturan terkait dengan Pengelolaan Barang milik daerah adalah sebagai berikut :

- Pelaksanaan Pemusnahan dan penghapusan daftar barang milik daerah yang dimaksud akan dilakukan oleh pemilik aset dimana aset tersebut berada yang meliputi wilayah provinsi Maluku
- Penghapusan dari daftar barang milik daerah dengan alasan pemusnahan tidak membutuhkan surat keputusan kepala daerah, yang dilakukan adalah Penghapusan dari Daftar Barang Milik Daerah, Tata cara pelaksanaan Penghapusan dari daftar Barang Milik daerah ini, tidak diatur dalam peraturan ini
- Pemusnahan aset didasari atas aset tersebut sudah tidak dapat dimanfaatkan atau tidak dapat dipergunakan lagi, dengan alasan tersebut, kegiatan pemusnahan dapat dilakukan. Sebagai contoh rujukan pada (*Peraturan Pemerintah Provinsi Maluku No. 9 Tahun 2017 Tentang Pedoman Pengelolaan Barang Milik dan Bab XI pasal 421 serta Peraturan Bupati Maluku Tenggara Nomor 12 Tahun 2019 Tentang Pedoman Pengelolaan Barang Milik Daerah pada Bab XI pasal 417*) atau peraturan Bupati daerah lain di wilayah provinsi Maluku atau regulasi lainnya yang berlaku dimasing-masing kabupaten
- Hal teknis lainnya yang mengatur tentang penghapusan dan pemusnahan daftar barang milik daerah ini menyesuaikan dengan regulasi yang berlaku pada masing-masing daerah

Summary

Summary of the above description regarding regulations on regional property management is as follows:

- *Implementation of disposal and destruction of the list of the intended regional owned property will be carried out by the asset owner where the assets exist which covers the Maluku Province area.*
- *Disposal from the list of regional owned property due to destruction does not need a decree from the head of the region, what is done is disposal from the list of regional owned property. The implementation procedure of disposal from the list of regional owned property does not set in the regulation.*
- *Asset destruction is based on unusable or inoperable asset; therefore, destruction activity can be delivered. For example, refer to (The Government of Maluku Province Regulation No.9-year 2017 on Guideline of Regional Owned Property Management and Chapter XI article 421, as well as The Head of Southeast Maluku Region Regulation No. 12 year 2019 on Guideline of Regional Owned Property Management Chapter XI article 417) or regulation of other head of region within Maluku Province area or other regulation applied in each district.*
- *Other technical matters that regulate the disposal and destruction of the list of regional owned property adjust with regulation that applied in each region.*

1.3 Klasifikasi dampak bahaya dan resiko pada komponen PLTS / *Classification of the impact of hazards and risks on Solar Power Plant components*

Berdasarkan daftar limbah B3 dalam Peraturan Pemerintah 101 Tahun 2014 pasal 5 ayat(2) bahwa : Limbah dapat diketahui dengan cara memeriksa karakteristiknya. Adapun karakteristik limbah dapat dilihat dibawah ini.

- Mudah meledak
- Mudah terbakar
- Bersifat reaktif
- Bersifat iritasi jika terkena pada tubuh
- Beracun
- Bersifat korosif

Karakteristik tersebut dapat ditemui pada komponen PLTS, untuk dapat mengetahui dampak bahaya pada komponen tersebut, akan dijelaskan pada bagian berikut.

Based on a list of toxic and hazardous waste in Government Regulation No. 101 (2014) article 5 verse 2: Waste can be identified by examining its characteristics. Characteristics of the waste are as follows:

- Explosive
- Flammable
- Reactive
- Irritates if exposed to the body
- Poisonous
- Corrosive

Those characteristics can be found in PLTS components. To be able to identify the hazardous impact of the components, the steps will be described in the next part.

Untuk mengetahui dampak yang dapat ditimbulkan dari komponen PLTS, berikut dibuat dalam daftar tabel dibawah ini :

The following table lists the impact that could be generated from the PLTS component:

Tabel/Table 2. Dampak bahaya dan resiko yang ditimbulkan dari peralatan PLTS/Hazards and risks caused by Solar Power Plant equipments

Komponen PLTS <i>PLTS component</i>	Bahaya <i>Hazards</i>	Resiko <i>Risks</i>
Panel Surya <i>Solar panel</i>	Panel surya mengandung bahan kimia berbahaya <i>Solar panel contains hazardous chemicals</i>	Kebakaran <i>Fire</i>
Struktur tiang dan penopang larik panel surya <i>Pole and cantilever structure of solar panel array</i>	sudut-sudut yang tajam pada bagian tiang atau penopang <i>Sharp corners on the poles or cantilever</i>	Tergores, terluka, tertimpa <i>Scratching, injury, crushing</i>
MCB dan Kotak penggabung <i>MCB and combiner box</i>		kebakaran atau ledakan <i>Fire or explosion</i>

<p>Solar charge controller</p>	<p>Pada peralatan ini juga terdapat Panel circuit board (PCB), bahaya yang dapat ditimbulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • dapat terlepas dalam bentuk timbal • Dapat bocor dari kaca bertimbal bila dibuang ke tanah • Pembakaran atau peleburan dapat mengakibatkan pelepasan ke udara dan menjadi debu oksida • Timah pada papan sirkuit cetak akan dapat terlepas dalam bentuk timbal jika dipanaskan dalam pemisahan komponen atau dalam bentuk partikel halus jika dibakar atau dihancurkan <p><i>There is also a panel circuit board (PCB) in this equipment. Some of the hazard impact:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Can be released in the form of lead</i> • <i>May leak from leaded glass when dumped on the ground</i> • <i>Combustion or fusing which can result into emitting oxide dust</i> • <i>Lead on the printed circuit board can be released in a form of lead if heated in the component separator or in the form of fine particles if burned or crushed</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • kebakaran atau ledakan, • jika salah dalam penanganan, terhempas ke udara dan mencemari lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fire or explosion</i> • <i>If mishandled, can be emitted into air and pollute the environment</i>
<p>Kabel <i>Cable</i></p>	<p>Mengandung senyawa PDBE (polybrominated diphenyl ether) berpotensi menimbulkan efek negatif pada makhluk hidup <i>Contains PDBE (polybrominated diphenyl ether) compound that can potentially harm the environment</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebakaran, • dan jika salah dalam penanganan terhempas ke udara dan mencemari lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fire</i> • <i>If mishandled, can be emitted into air and pollute the environment</i>
<p>Baterai <i>Battery</i></p>	<p>Mengandung merkuri, timbal, lithium, zink yang merupakan logam berat yang meracuni dan mencemari lingkungan <i>Contains mercury, lead, lithium, zinc. These are heavy metals which are poisonous and pollutes the environment</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebakaran atau ledakan • Iritasi kulit, kerusakan ginjal, dan kerusakan saraf, paru-paru dan defek tulang, dan jika ke tanah akan sangat mencemari lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fire or explosion</i> • <i>Irritates the skin, kidney, nerves and lung damage and bones defect, and if dropped on the ground it will pollute the environment</i>

<p>Inverter</p>	<p>Bahaya yang dapat ditimbulkan sama dengan peralatan pada solar charger control. Pada peralatan ini juga terdapat Panel circuit board (PCB), bahaya yang dapat ditimbulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • dapat terlepas dalam bentuk timbal • Dapat bocor dari kaca bertimbal bila dibuang ke tanah • Pembakaran atau peleburan dapat mengakibatkan pelepasan ke udara dan menjadi debu oksida • Timah pada papan sirkuit cetak akan dapat terlepas dalam bentuk timbal jika dipanaskan dalam pemisahan komponen atau dalam bentuk partikel halus jika dibakar atau dihancurkan <p><i>The hazards that can be caused are the same as the equipment on the solar charger control. This equipment also has a circuit board (PCB) panel. The dangers that can be caused:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Can be released in the form of lead</i> • <i>May leak from leaded glass when dumped on the ground</i> • <i>Combustion or fusing which can result into emitting oxide dust</i> <p><i>Lead on the printed circuit board can be released in a form of lead if heated in the component separator or in the form of fine particles if burned or crushed</i></p>	<p>Jika salah dalam penanganan, terhempas ke udara dan mencemari lingkungan</p> <p><i>If mishandled, can be emitted into air and pollute the environment</i></p>
<p>Kotakx Panel Utama Main box panel</p>	<p>Pada peralatan ini juga terdapat Panel circuit board (PCB), bahaya yang dapat ditimbulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • dapat terlepas dalam bentuk timbal • Dapat bocor dari kaca bertimbal bila dibuang ke tanah • Pembakaran atau peleburan dapat mengakibatkan pelepasan ke udara dan menjadi debu oksida • Timah pada papan sirkuit cetak akan dapat terlepas dalam bentuk timbal jika dipanaskan dalam pemisahan komponen atau dalam bentuk partikel halus jika dibakar atau dihancurkan <p><i>This equipment also has a circuit board (PCB) panel. Dangers that can be caused:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Can be released in the form of lead</i> • <i>May leak from leaded glass when dumped on the ground</i> • <i>Combustion or fusing which can result into emitting oxide dust</i> <p><i>Lead on the printed circuit board can be released in a form of lead if heated in the component separator or in the form of fine particles if burned or crushed</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kebakaran dan • jika salah dalam penanganan, terhempas ke udara dan mencemari lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fire</i> • <i>If mishandled, can be emitted into air and pollute the environment</i>

Pembumian dan Penangkal Petir <i>Earthing and lightning Arrester</i>	Kabel tembaga yang dihasilkan dapat mengganggu kesehatan manusia dan mengganggu aktivitas tanah <i>The copper wires can interfere with human health and disrupt soil activities</i>	Kebakaran atau ledakan <i>Fire or explosion</i>
Tiang dan Jaringan Distribusi <i>Pole and distribution network</i>		berpotensi dimanfaatkan kembali namun akan membahayakan <i>Could potentially be reused but would be dangerous</i>

1.4 Analisa tingkat resiko pada komponen PLTS / *Analysis of the level of risk on the Solar Power Plant components*

NZMATES telah mengembangkan suatu metode untuk melakukan penilaian mengenai Kemungkinan dan Dampak bahaya serta resiko yang diakibatkan suatu PLTS jika tidak dilakukan penanganan yang tepat dan sesuai,

NZMATES has developed a method for conducting an assessment on the likelihood and impact of hazards and risks caused by a solar power plant if appropriate handling is not carried out.

Analisa Kemungkinan dan Dampak ini dibuat dengan menggunakan skor penilaian level 1 – 5, dengan 10 indikator penilaian, semakin tinggi nilai kondisi (Kemungkinan & Dampak) yang dihasilkan dari tiap indikator, maka Tingkat Resiko yang dihasilkan akan lebih besar. Dapat dilihat pada tabel berikut :

This analysis is created using an assessment score level of 1 - 5, with 10 assessment indicators. The higher the Likelihood & Impact generated from each indicator, the resulting Risk Level will be greater. It can be seen in the following table:

Tabel/Table 3. Penilaian Resiko peralatan PLTS/Risk Matrix of Solar Power Plant components

No	Indikator/ Indicator	Kondisi/Condition		Tingkat Resiko/Level of Risk (c x d)
		Kemungkinan/ Likelihood	Dampak/ Impact	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1	Panel Surya/Solar Panel	3	4	12
2	Struktur tiang dan penopang larik panel surya/ Pole and cantilever structure of solar panel array	3	3	9

3	MCB dan Kotak penggabung/ <i>MCB and combiner box</i>	3	3	9
4	Solar charge Control	3	4	12
5	Kabel/ <i>Cable</i>	2	4	8
6	Baterai/ <i>Battery</i>	4	4	16
7	Inverter	3	4	12
8	Box Panel Utama/ <i>Main box panel</i>	3	3	9
9	Pembumian dan Penangkal Petir/ <i>Earthing and lightning Arrester</i>	3	3	9
10	Tiang dan Jaringan Distribusi/ <i>Pole and distribution network</i>	2	4	8
Skor/Score				10

Keterangan Tingkat resiko :

- 0 – 5 = Rendah
- 6 – 10 = Sedang
- >10 = Tinggi

Information for the level of risk:

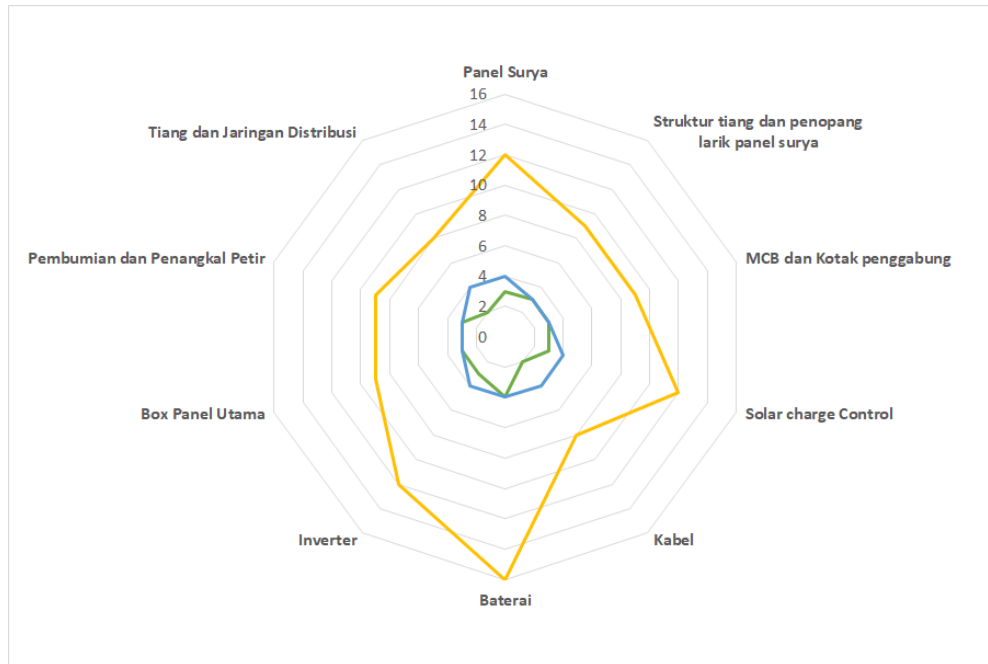
- 0 - 5 = Low
- 6 - 10 = Moderate
- > 10 = High

Tabel analisis penilaian resiko ini dapat dilihat pada lampiran 4.3 tentang Penilaian Resiko

The table of risk assessment analysis can be seen on attachment 4.3 regarding risk assessment.

Secara keseluruhan hasil penilaian ini dapat dilihat pada diagram radar di bawah ini :

The overall assessment result can be seen in the radar diagram below:



Gambar/Figure 3. Diagram radar penilaian resiko komponen PLTS / A radar diagram on the risk assessment of Solar Power Plant components

Diagram di atas menunjukkan hasil analisa tingkat resiko pada tiap – tiap komponen PLTS, sebagai berikut :

- Garis warna Hijau menunjukkan nilai Kemungkinan yang bisa terjadi pada setiap indikator
- Garis warna Biru menunjukkan nilai Dampak yang bisa terjadi pada setiap indikator
- Garis warna Kuning menunjukkan nilai yang didapatkan dari kedua nilai kondisi dimana jika nilai yang didapatkan lebih besar maka Tingkat Resiko terjadinya sesuatu akan lebih besar

Diagram ini menunjukkan bahwa Baterai menghasilkan nilai yang tertinggi dari lainnya, ini menunjukkan bahwa tingkat resiko pada baterai lebih tinggi, Jika indikator tersebut tidak ditangani dengan baik, maka tingkat resiko kemungkinan pasti akan terjadi yang mengakibatkan dampak kerugian yang ditimbulkan akan lebih besar.

The diagram above shows the results of the analysis of the level of risk for each component of the PLTS:

- *The green line shows the Likelihood value that can occur for each indicator*
- *The blue line shows the value of the Impact that can occur for each indicator*
- *The yellow line shows the total value. If the value obtained is greater, then the Risk Level will be higher*

This diagram shows that the battery produces the highest value than others, which means it has the highest risk. If this indicator is not properly handled, then the level of risk impact will be greater.

2. Penonaktifan dan penanganan limbah PLTS / Solar Power Plant decommissioning and waste management

2.1 Gambaran tentang resiko / Overview of the risk

Dari beberapa kegiatan kunjungan lapangan yang dilakukan, didapati aset dibiarkan begitu saja, hanya sebagian kecil lokasi PLTS yang diamankan oleh pemilik tanah seperti mengunci pintu rumah pembangkit, mengunci pagar lokasi PLTS, namun untuk komponen peralatan yang berpotensi berbahaya seperti panel surya, baterai, inverter, Solar charger control dan lain-lain tidak dilakukan penanganan yang tepat dan memadai. Beberapa lokasi sudah tidak memiliki pagar pengaman, sementara instalasi komponen utama PLTS masih terpasang, kondisi tersebut sangat berpotensi bisa menimbulkan resiko berbahaya seperti :

- Sengatan aliran listrik
 - Busur api yang bisa memicu kebakaran
 - Pencemaran lingkungan akibat dari limbah baterai yang mengandung bahan kimia berbahaya.
- *Electric shock*
 - *Arc of fire that could start a fire*
 - *Environmental pollution due to battery waste containing dangerous chemicals*

Oleh karena itu, untuk mengantisipasi resiko dimasa yang akan datang, maka sangat penting bagi pemerintah daerah sebagai penanggung jawab dan pemilik aset untuk segera melakukan langkah penanganan lebih lanjut terhadap aset tersebut dengan mengikuti standar dan aturan yang berlaku sebagaimana diuraikan dalam laporan ini.

From several field visit activities carried out, it was discovered that assets were left unattended. Only a small part of the PLTS were secured by the land owners, such as locking the door of the generator and locking the fence of the PLTS location. But for potentially dangerous equipment components such as solar panels, batteries, inverters, solar charger control and others, were not handled properly and adequately. Some locations do not have a safety fence, despite the main components of the PLTS still installed. This condition has the potential to cause dangerous risks such as:

Therefore, to anticipate risks in the future, it is very crucial for the local government in charge and the asset owner to immediately handle the assets by following the regulations as described in this report.

2.2 Proses / Process

Secara umum pengelolaan dan penanganan limbah pada komponen PLTS adalah sama dengan penanganan limbah pada umumnya tergantung dari karakteristik limbah yang terkandung pada komponen tersebut. Proses kegiatan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab pemerintah kabupaten/kota sebagai pemilik aset. Prosesnya akan melalui penunjukan mitra

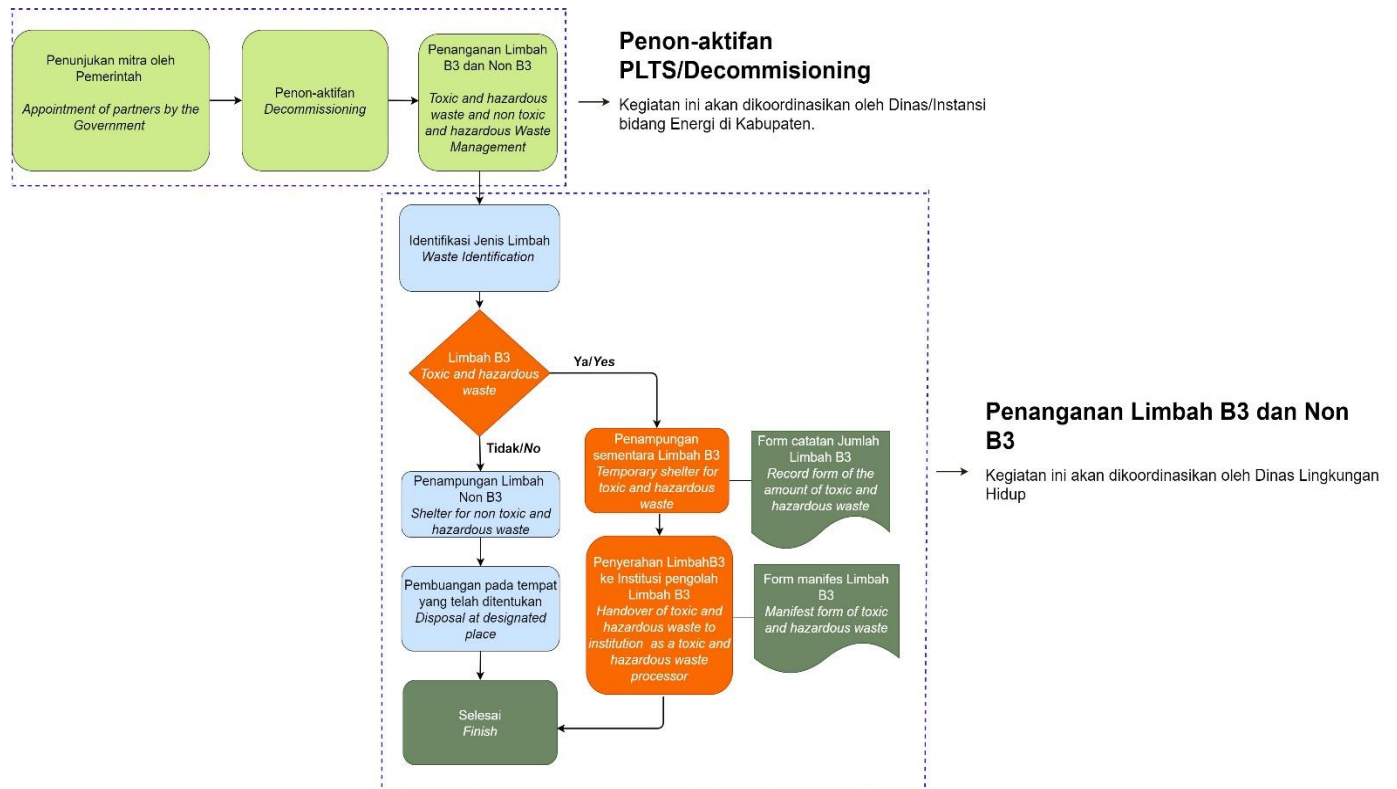
In general, managing and handling waste of PLTS components is the same as waste handling in general. However, it depends on the characteristics of the waste contained in these components. The process of this activity is fully the responsibility of the district / city government as the owner of the assets. The process will go through the appointment of partners as

sebagai pelaksana dan akan diawasi oleh dinas yang terkait dalam hal ini adalah Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten/Kota.

executors and will be supervised by the relevant agency, in this case the district / city Environmental Agency.

Adapun proses tersebut dapat dilihat pada diagram di bawah ini :

The process can be seen in the diagram below:



Gambar/ Figure 4. Proses tahapan penonaktifan dan penanganan limbah PLTS / The process of PLTS decommissioning and waste management

Pada bagian ini akan dijelaskan tahapan proses yang akan dilakukan setelah mendapatkan rekomendasi untuk melakukan penanganan terhadap aset, maka dalam tahapan ini, akan dibagi menjadi 2 (dua) proses kegiatan, antara lain :

This part will describe the process that will be carried out after receiving the recommendation for handling the assets. There will be two processes in this stage:

- Penonaktifan asset/decommissioning
- Asset decommissioning
- Penanganan Limbah
- Waste management

Penjelasan keduanya secara detail dapat dilihat

The explanation can be seen in the next chapter below:

pada bab berikut :

2.3 Penonaktifan PLTS / *Decommissioning of Solar Power Plant*

Penonaktifan ini dilakukan setelah mendapat rekomendasi dari Bupati/Walikota, pada pelaksanaan kegiatan ini akan melibatkan mitra yang telah ditunjuk. Proses tahapannya akan dilakukan secara bertahap mulai dari proses pembongkaran komponen PLTS, persiapan tempat penampungan sementara di lokasi, pemisahan komponen berdasarkan klasifikasi limbah, proses pengangkutan sampai di tempat penampungan akhir.

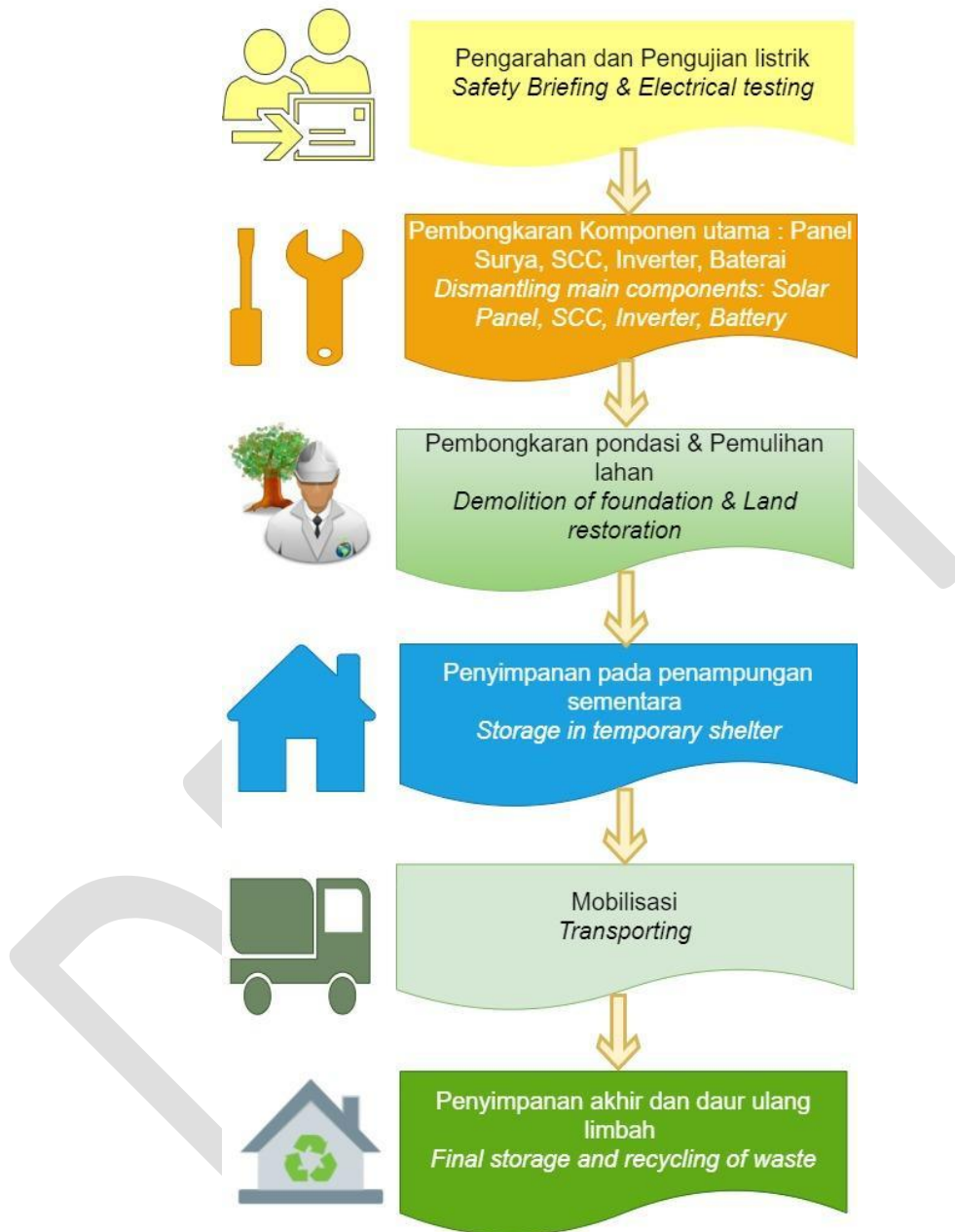
Proses kegiatan penonaktifan/decommissioning ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

The decommissioning is carried out after recommendation from the head of district / mayor. The implementation of this activity will involve appointed partners. The process will start from dismantling the PLTS components, preparing a temporary shelter at the site, separating components based on waste classification, and transporting to the final shelter.

The process of the decommissioning activities can be seen in the image below:



Penonaktifan PLTS *Decommissioning of Solar Power Plant*



Gambar/Figure 5. **Proses penonaktifan PLTS / Solar Power Plant decommissioning process**

2.3.1 Detail pelaksanaan penonaktifan PLTS berdasarkan klasifikasi komponen/*Details of the implementation of Solar Power Plant decommissioning based on the component classification*

Tabel/Table 4. Pelaksanaan Penon-aktifan PLTS / *Implementation of Solar Power Plant decommissioning*

Nama Komponen <i>Components</i>	Proses pembongkaran <i>Disassembly process</i>	Keterangan <i>Remarks</i>	Rekomendasi <i>Recommendation</i>
<p>Modul surya <i>PV modules</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Melakukan pemutusan supply daya dari system ● Mulai melakukan pembongkaran dengan melepas kabel konektor yang terhubung antar modul dan string ● Melonggarkan baut dan membuka klem yang mengikat pada modul ● Angkat modul perlahan dan letakkan pada tempat yang rata ● <i>Disconnect the power supply from the system</i> ● <i>Start disassembling by removing the connector cable that is connected between the module and the string</i> ● <i>Loosen the bolts and open the clamps that are attached to the module</i> ● <i>Lift the modules slowly and place it on a leveled surface</i> 	<p>Untuk menghindari kerusakan pada permukaan modul surya, pada tumpukan disusun maksimal 15 lembar modul surya tiap tumpukan <i>To avoid damage to the surface of the solar modules, arrange a maximum of 15 solar module sheets per stack</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Dapat digunakan dan dimanfaatkan kembali sesuai sisa umur pakai atau bisa dihibahkan untuk kebutuhan lain, namun masih membutuhkan investasi komponen lain jika akan dipakai ● Jika sudah tidak dapat dipakai, maka akan dibuang/dimusnahkan pada lokasi pembuangan akhir ● <i>Can be used and reused according to the remaining cycle life or can be donated for other needs, but still requires investment in other components if it is to be used</i> ● <i>If it can no longer be used, it will be disposed / destroyed at the final disposal site</i>
<p>Bingkai dan tiang struktur <i>Frame and pole structure</i></p>	<p>Struktur rak terdiri dari rak aluminium, balok silang, dan tiang baja. Semua baut, sekrup dilonggarkan lalu di lepas dan di kumpulkan pada tempat penampungan sementara</p> <p><i>Shelf structure consists of aluminium shelf rails, joist and steel poles. All of the bolts, screws are loosen then removed and collected in a temporary shelter</i></p>	<p>Semua material pada komponen ini bernilai ekonomis, sehingga cukup dengan melakukan pemisahan</p> <p><i>All materials in these components have economic value, therefore separation is sufficient</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Bingkai dan struktur ini bisa dipakai kembali untuk dudukan dan tiang panel surya ● Akan dipisahkan seperti besi dan logam, material tersebut bernilai ekonomi ● <i>The frame and structure can be reused as solar panel stand and pole</i> ● <i>Iron and metal can be separated as they have economic value</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>using a pallet</i> • <i>Compile the batteries in a well-ventilated or ventilated area</i> • <i>Disassembly of the battery shelf / holder</i> 		
MCB & Kotak penggabung <i>MCB and combiner box</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lepaskan konektor kabel yang masih terpasang • Longgarkan baut pengencang dan angkat komponen utama • Simpan ditempat penampungan sementara dengan cara tidak ditumpuk dengan material lain • <i>Remove the cable connector that are still attached</i> • <i>Loosen the fixing bolts and lift the main component</i> • <i>Store in temporary storage by not stacking it with other materials</i> 	Pemisahan komponen logam dan plastik seperti (saklar, sekering, meter, isolasi) <i>Separation of metal and plastic components such as switches, fuses, meters, insulation</i>	Peralatan elektronik seperti (MCB, fuse, combiner box), Setelah mengalami pemisahan, material berbahan PVC dan logam akan di daur ulang dan yang lain akan dibuang pada lokasi pembuangan akhir <i>After the electronics (MCB, fuse, combiner box) have been separated, the PVC materials and metals will be recycled and the others will be disposed at the final site.</i>
Penangkal petir <i>Lightning Arrestor</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lepaskan kabel konduktor • Lepaskan Batang dan konduktor penangkal petir • Buka tiang penopang/tower • Dan pindahkan ke tempat penampungan sementara • <i>Remove the conductor cable</i> • <i>Remove the lightning rod and conductor</i> • <i>Open the truss / tower</i> • <i>And move it to a temporary shelter</i> 	Pemisahan material aluminium dan tembaga <i>Separation of Aluminium materials and copper</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel akan di buang sesuai prosedur • Material lain seperti tembaga, aluminium dapat dimanfaatkan untuk peningkatan ekonomi • <i>Cable will be disposed according to the procedure</i> • <i>Other materials such as copper and can be used for economic improvement</i>

Manfaat Ekonomi dari komponen yang akan di non aktifkan :

Economic benefits of the components that will be decommissioned:

Dari beberapa komponen utama seperti penjelasan pada tabel diatas, penilaian secara ekonomi terbagi menjadi 2 (dua) bagian :

Of several main components as described in the above table, economic assessment consists of two parts:

- Komponen yang memiliki nilai jual tetapi harus melalui proses pengolahan, misal Peralatan elektronik seperti (MCB, fuse , combiner box), Setelah mengalami pemisahan, material berbahan PVC dan logam akan di daur ulang
- Komponen yang bisa digunakan kembali, tanpa harus melalui proses daur ulang, namun masih membutuhkan investasi komponen lain jika akan dipakai misal Panel surya bekas yang akan dipergunakan untuk keperluan lain.

- *Components that have sale value but have to go through processing, such as electronic devices for example MCB, fuse, combiner box. After being separated, PVC contained material and metal will be recycled.*
- *Re-used components, without going through re-cycled process, but still need the investment of other components if it will be used, for example, used solar panel that will be used for other purposes.*

2.3.2 Pemulihan lokasi / Site restoration

Kegiatan ini dilakukan bertujuan agar bekas lahan peruntukan PLTS dapat pulih seperti awal sehingga tidak menimbulkan dampak buruk terhadap manusia dan lingkungan disekitar. Adapun kegiatan ini mencakup :

This activity is carried out with the aim of restoring the former land allocated for the PLTS so that it does not cause bad impacts on humans and the surrounding environment. This activity includes:

- Membersihkan lahan dari sampah atau bekas material yang tidak terpakai
- Menutup dan meratakan permukaan tanah bekas galian pondasi
- Menata ulang drainase air yang sudah ada
- Menata kembali akses jalan yang sudah dibuat
- Melakukan penghijauan terhadap tanaman disekitar

- *Cleaning the land from trash or unused material*
- *Covering and leveling the surface of the excavated foundation*
- *Rearranging existing water drainage*
- *Rearranging road access*
- *Planting for the surrounding site*

2.4 Penanganan Limbah PLTS / Solar Power Plant waste management

Setelah dilakukan penonaktifan aset, yang perlu untuk dilakukan adalah penanganan limbah dari aset yang sudah di nonaktifkan. Berikut ini akan dijelaskan mengenai penanganan limbah :

*Following asset decommissioning, the waste of the decommissioned assets should be managed
The waste management process will be described as follows:*

2.4.1 Kategori limbah dan cara penanganan / *Waste category and management methods*

Kategori limbah terbagi menjadi 2 (dua), berikut tabel yang merincikan kategori limbah berdasarkan komponen PLTS dan proses penanganannya :

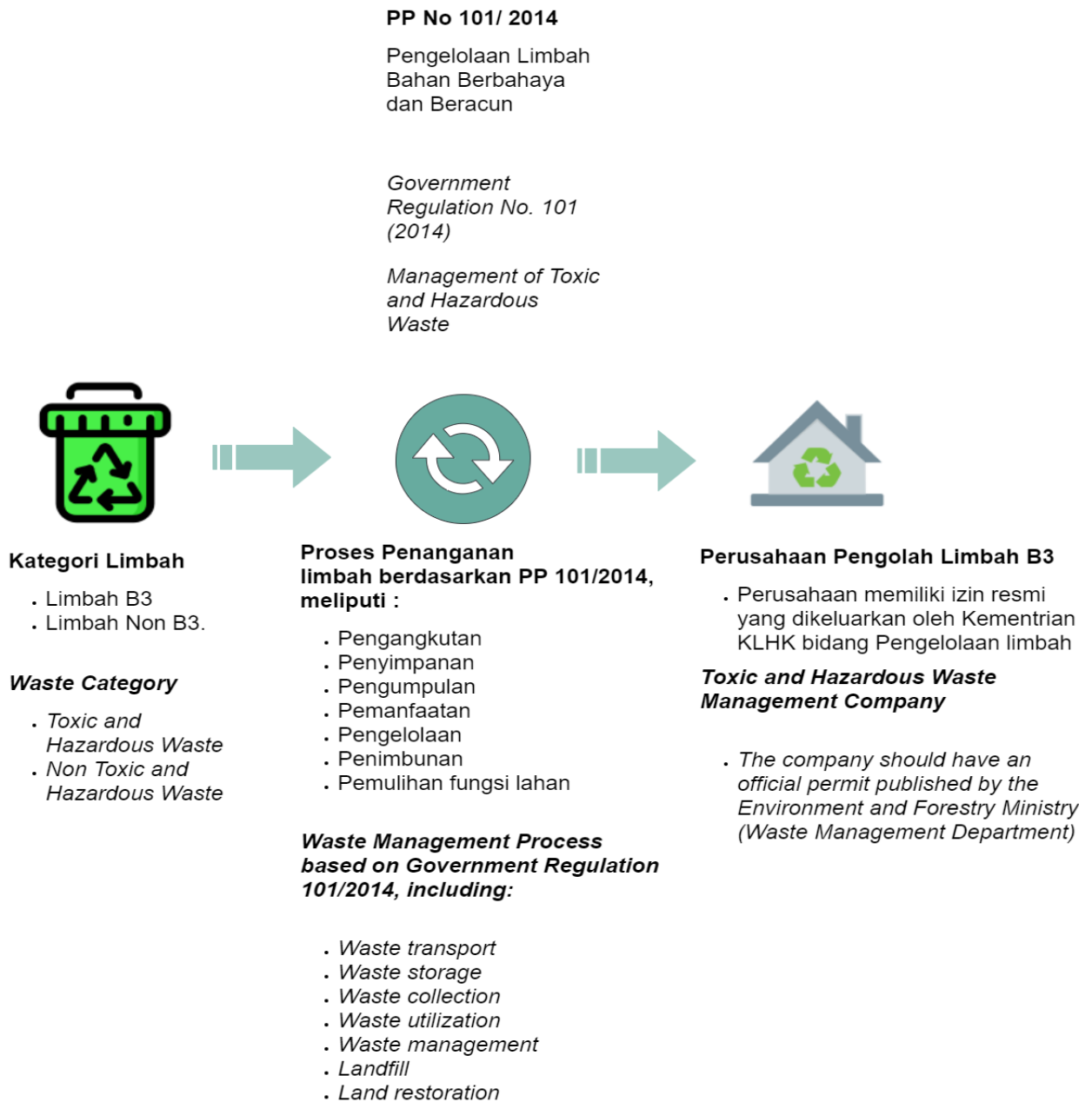
Waste are categorized into two. The following table details waste categories based on PLTS components and management process:

Tabel/Table 5. Pelaksanaan Penanganan Limbah PLTS / *Implementation of Solar Power Plant waste management*

Kategori Limbah <i>Waste category</i>	Komponen PLTS <i>PLTS components</i>	Proses penanganan <i>Management process</i>	Keterangan <i>Remarks</i>
Limbah Non B3 <i>Non toxic and hazardous waste</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Modul surya • Bingkai dan tiang struktur • Inverter • Solar charge controller • MCB dan kotak penggabung • Penangkal petir dan pbumian <ul style="list-style-type: none"> • <i>PV modules</i> • <i>Frame and structure posts</i> • <i>Inverters</i> • <i>Solar charge controller</i> • <i>MCB and combiner box</i> • <i>Lightning rod and earthing</i> 	Proses dilakukan berdasarkan : <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur Pengangkutan • Prosedur Pengolahan • Standar Pemisahan • Standar tempat pengumpulan • Standar waktu penyimpanan • Prosedur daur ulang penimbunan <i>The process is carried out based on:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Transporting procedure</i> • <i>Management procedure</i> • <i>Separation standard</i> • <i>Collection point standard</i> • <i>Storage time standard</i> • <i>Hoarding and recycling procedure</i> 	Bahan atau material limbah akan dikumpulkan lalu dilakukan pemisahan terhadap komponen yang masih dapat dimanfaatkan untuk peningkatan ekonomi (misalnya material PVC). Sisa material yang tidak dipakai akan dilakukan pengolahan daur ulang, ditimbun atau dimusnahkan pada lokasi pembuangan akhir <i>Waste materials will be collected and then separated from components that can still be used for economic improvement (e.g. PVC material). The remaining material that is not used will be recycled, stockpiled or destroyed at the final disposal site.</i>
Limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Baterai <ul style="list-style-type: none"> • <i>Battery</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur Pengangkutan • Prosedur Pengolahan daur ulang <ul style="list-style-type: none"> • <i>Transporting procedure</i> • <i>Recycling management procedure</i> 	Bahan atau material limbah akan dikumpulkan pada penampungan akhir lalu di daur ulang oleh perusahaan atau institusi yang memiliki izin resmi pengolahan limbah dari kementerian lingkungan hidup dan kehutanan <i>Waste materials will be collected at the final shelter, then it will be recycled by a company or institution that have official waste processing permits from the Environment and Forestry Ministry</i>

2.4.2 Proses penanganan limbah / Waste management process

Tentang penanganan limbah B3 secara lengkap dapat dilihat pada gambar diagram dibawah ini : *The complete management process of toxic and hazardous waste can be seen in the below diagram:*



Gambar/Figure 6. Proses penanganan limbah PLTS / The process of managing Solar Power Plant waste

a. Pengangkutan Limbah / *Waste transport*

Transportasi pengangkutan limbah juga merupakan bagian penting dan sudah diatur dalam peraturan pemerintah. Mulai dari perizinan bagi perusahaan transportasi pengangkutan hingga prosedur yang harus dilakukan selama proses pengangkutan sampai pada penampungan akhir seperti penggunaan kendaraan khusus pengangkut limbah, dokumen manifest limbah B3, pemberian simbol atau label pada wadah limbah.

khusus pengangkutan yang menggunakan transportasi umum (jalan umum, darat, perkeretaapian, sungai, laut, danau dan penyeberangan maka diharuskan :

- Harus dilengkapi dengan prosedur bongkar muat
- Transportasi harus dilengkapi dengan peralatan penanganan limbah B3
- Dilengkapi dengan prosedur penanganan limbah B3 pada saat darurat
- Kendaraan harus dilengkapi dengan GPS tracking agar selalu terhubung dengan aplikasi *Silacak* dengan melakukan registrasi pada aplikasi <http://festronik.menlhk.go.id/>.

Transporting waste is a significant process and has been regulated in government regulations. It includes licensing to procedures that must be carried out during the transportation process to the final storage, such as the use of special vehicles for transporting waste, toxic and non-hazardous waste manifest documents, and providing symbols or labels on waste containers.

Specifically, for transporting that uses public transportation (public roads, land, railways, rivers, sea, lakes and crossings), it is required that they must be:

- *Equipped with unloading and loading procedures*
- *Transportation must be equipped with toxic and hazardous waste handling tools*
- *Equipped with toxic and hazardous waste handling procedures during emergency*
- *Vehicles must be equipped with GPS tracking so they are always connected with Silacak application by registering in <http://festronik.menlhk.go.id/>*

b. Penyimpanan limbah / *Waste storage*

Pada bagian ini, lebih dikhususkan pada saat penyimpanan limbah di lokasi tempat limbah dikumpulkan, misalnya jika dalam kondisi tertentu pihak pengumpul butuh beberapa waktu untuk menunggu jadwal pengangkutan ke tempat penampungan akhir

Tempat harus memiliki fasilitas penyimpanan harus di lengkapi dengan upaya pengendalian pencemaran lingkungan hidup, lebih diperjelas dengan beberapa persyaratan teknis, seperti :

- Lokasi penyimpanan sementara harus berada dalam lokasi area kegiatan
- Lokasi penyimpanan harus terbebas dari

This section specifies more on waste storage at the location where the waste is collected especially if under certain conditions the collector needs some time to wait for the transportation schedule to the final shelter.

The place must have storage facilities, must be equipped with efforts to control environmental pollution, further clarified by several technical requirements below:

- *The temporary storage location must be in the location of the activity area*
- *The storage location must be free from*

genangan air (misal pada saat hujan air tidak menggenangi lokasi penyimpanan limbah B3)

- Tempat penyimpanan berada pada lokasi jarak aman terhadap benda atau material yang dapat mudah terkontaminasi atau terbakar dan tidak berdekatan dengan fasilitas umum
- Tempat penyimpanan harus memiliki perlengkapan alat tanggap darurat (pemadam api, sarung tangan, sepatu, kacamata, masker)

puddle (for example, when it rains, the water doesn't flood the toxic and hazardous waste storage location)

- *The storage area is located at a safe distance from objects or materials that could be easily contaminated or burned and not close to public facilities*
- *The storage area must have emergency response equipment (fire extinguisher, gloves, shoes, goggles, masks)*

c. Pengumpulan limbah / Waste collection

Selanjutnya untuk proses pengumpulan limbah di lokasi tempat limbah dihasilkan, maka mitra atau perusahaan yang akan melakukan pengumpulan limbah harus mengajukan izin ke bupati jika skala pengumpulannya dilakukan berdasarkan skala kabupaten. Apabila penghasil limbah B3 tidak dapat melakukan sendiri pengumpulan limbah B3 tersebut, maka pengumpulan limbah dapat diserahkan ke Pengumpul limbah B3 dengan melampirkan bukti penyerahan limbah B3 dan salinan bukti penyerahan tersebut harus diserahkan ke Menteri, Gubernur, Bupati/Walikota dalam hal ini kepada Bupati sesuai dengan kewenangannya paling lama 7 hari sejak dilakukan penyerahan limbah B3

For the waste collection process at the location where the waste is generated, the waste collection partner or company that will carry out the collection must apply for a permit to the head of district if the scale of collection is based on the district's scale. If the toxic and hazardous waste generator cannot carry out the collection of waste by themselves, the collection can be handed over to the waste collector by attaching proof or receipt. A copy of the proof of delivery must be submitted to the minister, governor, head of district / mayor (in this case to the head of district) no later than 7 days after the toxic and hazardous waste is delivered

d. Pemanfaatan limbah / Waste utilization

Dalam pemanfaatan limbah ini, khusus komponen limbah PLTS yang bisa dimanfaatkan untuk peningkatan ekonomi akan dilakukan pemisahan berdasarkan jenis limbah pada komponen pemanfaatan limbah meliputi:

- Pemanfaatan limbah B3 sebagai bahan baku
- Pemanfaatan limbah B3 sebagai substitusi sumber energi
- Pemanfaatan limbah B3 sebagai sumber energi
- Pemanfaatan limbah B3 sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan

For utilizing PLTS waste components that can be used for economic improvement, separation will be carried out based on the type of waste in the waste utilization components, including:

- *Utilizing toxic and hazardous waste as raw material*
- *Utilizing toxic and hazardous waste as a substitute for energy sources*
- *Utilizing toxic and hazardous waste as a energy sources*
- *Utilizing toxic and hazardous waste according to the development of science and technology*

teknologi

Pemanfaatan limbah B3 sebagai substitusi bahan baku, dalam pembahasan ini berhubungan dengan limbah yang dihasilkan pada baterai PLTS ini akan dikelola untuk didaur ulang, begitu pula dengan limbah plastik atau material lain yang berbahan PVC pada kabel atau bodi inverter dan komponen lain dapat didaur ulang untuk menjadi bahan baku.

The use of toxic and hazardous waste as a substitute for raw materials in this context is the PLTS battery waste that will be managed for recycling, as well as plastic waste or other materials made from PVC on cables or inverter bodies and other components that can be recycled to become raw materials.

e. Pengelolaan limbah / *Waste management*

Khusus limbah B3 yang terdapat dalam komponen PLTS seperti Baterai, cara pengelolaan limbah tersebut akan dilakukan dengan cara :

- Termal
- Stabilisasi dan solidifikasi
- Cara lain sesuai dengan perkembangan teknologi

Mengenai persyaratan dan tata cara permohonan dan penerbitan izin sebagaimana aturan yang berlaku bagi Perusahaan pengolah limbah tidak dibahas dalam laporan ini.

Managing PLTS waste components that are toxic and hazardous, such as batteries, will be carried out through:

- *Thermal*
- *Stabilization and solidification*
- *Other methods according to technological developments*

The requirements and procedures of application and permit for waste management companies are not discussed in the report.

f. Penimbunan Limbah / *Landfill*

Proses ini akan dilakukan, jika pada akhirnya limbah yang sudah melalui proses daur ulang tidak dapat dimanfaatkan lagi dan limbah akhir tersebut sudah tidak bernilai ekonomi. Kegiatan penimbunan limbah B3 dilakukan pada fasilitas penimbunan akhir atau TPA dengan memperhatikan persyaratan lingkungan diantaranya :

- Menaati baku mutu air limbah
- Melakukan pemagaran dan memberi tanda pada fasilitas penimbunan limbah B3
- Melakukan pemantauan kualitas air tanah
- Menutup bagian paling atas tempat penimbunan akhir

Mengenai proses pengajuan izin dan persyaratan bagi perusahaan pengolah yang akan melakukan penimbunan limbah B3 tidak dibahas dalam

This process will be carried out if the waste that has gone through the recycling process can no longer be utilized and the final waste has no economic value. Disposal of the toxic and hazardous waste is carried out at the landfill facility, according to environmental requirements such as:

- *Complying with the water quality standards*
- *Fencing and putting up signs on the toxic and hazardous waste landfill facilities*
- *Monitoring the groundwater quality*
- *Covering the very top of the final landfill*

The requirements and procedures of application and permit for waste management companies that will dispose in a landfill will not

laporan ini.

be discussed in the report.

g. Pemulihan fungsi lingkungan hidup / *Environmental restoration*

Kegiatan ini merupakan kegiatan akhir dari semua proses penanganan limbah di lokasi. Pemulihan ini adalah proses penting yang harus dilakukan agar dampak dari produktivitas yang sudah dilakukan pada lokasi tersebut bisa kembali menjadi hijau dan tidak menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan sekitar. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan tahapan seperti remediasi, restorasi atau cara lain dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada umumnya untuk kegiatan pemulihan lingkungan pada tempat bekas lokasi PLTS hanya dibutuhkan penghijauan dan menutup lubang bekas galian, meratakan tanah, menormalkan saluran air dan membersihkan lokasi dari bekas pondasi dan material lain. Hal ini bisa dilakukan oleh penduduk lokal dengan membayar jasa tenaga kerja mereka.

This is the final activity for the waste management processes. Restoration is crucial so that the activity does not cause a negative impact to the surrounding environment. Activities include remediation, restoration or other methods according to science and technological developments. Generally, restoration activities on former PLTS locations usually only includes re-greening and covering the excavated holes, leveling the ground, normalizing waterways and cleaning the sites from used foundation and other materials. This can be done by hiring local people for their labour service.

2.4.3 Biaya Penonaktifan Aset PLTS / *Solar Power Plant decommissioning cost*

Adapun biaya penonaktifan aset PLTS ini hanya sebagai contoh atau gambaran dalam menghitung perkiraan biaya yang dibutuhkan, secara riil penghitungan setiap koefisien di setiap daerah akan berbeda sesuai dengan kondisi setempat, Sebagai contoh didalam menghitung perkiraan biaya tersebut, telah dibuat analisa dengan memperhitungkan :

The cost of PLTS asset decommissioning is only an example or illustration in calculating the estimation cost needed. In reality, the calculation of the coefficient in each region will be different according to local conditions. As an example in calculating the estimation cost, analysis has been carried out by taking into account:

- **Transportasi angkutan (Darat & Laut)**
Untuk menghitung biaya ini, unsur-unsur yang dimasukkan antara lain, seperti mobilisasi dari lokasi ke dermaga terdekat, dari pelabuhan jetty ke dermaga besar di kabupaten, lalu dari dermaga besar ke Ambon
- **Tenaga kerja**
Biaya ini termasuk biaya tenaga kerja pembongkaran instalasi, biaya angkut material ke kendaraan atau dermaga
- **Freight transportation (land and sea)**
To calculate the cost, elements that must be included among others are transported from sites to the nearest jetty, from the jetty to port at the district, then from the port to Ambon.
- **Labour**
The cost is including labour cost of dismantling the installation, cost of transporting material to the vehicles or nearest jetty, cost of unloading/loading

terdekat, biaya bongkar/muat buruh di pelabuhan besar

- Biaya lainnya
Termasuk biaya pelabuhan seperti perijinan, biaya untuk jasa keamanan, biaya kontingensi dan biaya tambahan.

Terhadap biaya-biaya di atas tersebut diperhitungkan dengan jumlah berat masing-masing komponen PLTS (Panel surya, struktur, inverter, baterai, kabel dan lainnya), dapat dilihat contoh dibawah :

- Biaya terkecil yang dibutuhkan untuk penonaktifan PLTS kapasitas 15 kWp sebesar **Rp. 70.412.146** per 1 unit lokasi
- Dan biaya terbesar yang dibutuhkan penonaktifan PLTS kapasitas 100 kWp sebesar **Rp.197.651.536,-** per 1 unit lokasi

Dari analisa perhitungan ini, sudah tambahkan dengan biaya tambahan sebanyak 7.5 %. Komponen biaya yang membutuhkan biaya lebih besar dari komponen biaya lainnya adalah Biaya tenaga kerja (bongkar-muat) di lokasi dan di pelabuhan.

Gambaran kebutuhan biaya untuk kebutuhan kegiatan penonaktifan PLTS berdasarkan sebaran wilayah untuk 5 kabupaten/kota di Maluku, dapat dilihat pada tabel dibawah :

labour at the port

- *Other costs*
Including port costs such as licensing, security services, contingency and additional costs.

The costs above are calculated based on the total weight of each PLTS component (solar panels, structures, inverters, batteries, cables and others). Examples can be seen below:

- *The lowest cost required for decommissioning a 15 kWp capacity PLTS is **Rp. 70.412.146** per 1 site unit*
- *The highest cost required for decommissioning a 100 kWp capacity PLTS capacity is **Rp. 197.651.536** per 1 site unit*

This calculation analysis includes an additional cost of 7.5%. Labour service (loading-unloading) at the sites and the port requires the highest cost

The estimated cost requirements for PLTS decommissioning activities in 5 districts/cities in Maluku can be seen in the below table:

Tabel/ Table 6. Estimasi biaya Penonaktifan PLTS per kabupaten / Cost estimation of Solar Power Plant decommissioning per district

No	Kabupaten District	Biaya Minimal Min. cost	Biaya Maksimal Max. cost	Keterangan Remarks
1	Kep. Tanimbar	Rp. 72.665.993	Rp. 197.651.536	<ul style="list-style-type: none"> • PLTS kapasitas 15 kWp (biaya terendah)/ 15 kWp capacity PLTS (lowest cost) • PLTS Kapasitas 100 kWp (biaya tertinggi)/ 100 kWp capacity PLTS (highest cost)
2	Kep. Aru	Rp. 83.694.711	Rp. 95.173.317	<ul style="list-style-type: none"> • PLTS kapasitas 20 kWp (biaya terendah)/ 20 kWp capacity PLTS (lowest cost)

				<ul style="list-style-type: none"> • PLTS Kapasitas 30 kWp (biaya tertinggi) / 30 kWp capacity PLTS (highest cost)
3	Maluku Barat Daya	Rp. 70.412.146	Rp. 120.280.528	<ul style="list-style-type: none"> • PLTS kapasitas 15 kWp (biaya terendah) / 15 kWp capacity PLTS (lowest cost) • PLTS Kapasitas 50 kWp (biaya tertinggi) / 50 kWp capacity PLTS (highest cost)
4	Kota Tual	Rp. 90.811.724	Rp. 90.811.724	<ul style="list-style-type: none"> • PLTS kapasitas 30 kWp (hanya 1 lokasi) / 30 kWp capacity PLTS (only 1 site)
5	Maluku Tenggara	Rp. 90.811.724	Rp. 90.811.724	<ul style="list-style-type: none"> • PLTS kapasitas 30 kWp (hanya 1 lokasi) / 30 kWp capacity PLTS (only 1 site)

3. Rekomendasi Teknis / *Technical Recommendations*

Sebagai rujukan di dalam melakukan pengelolaan limbah dan manajemen aset PLTS milik pemerintah Provinsi atau Kabupaten/Kota, adalah sebagai berikut :

- Penghapusan & Pemusnahan aset dari daftar barang milik daerah dengan mengacu kepada regulasi Peraturan Daerah Provinsi Maluku No. 9 Tahun 2017 terkait dengan Pengelolaan Barang Milik Daerah yang dikeluarkan oleh Gubernur
- Penonaktifan PLTS Merujuk ke SOP Teknis yang sesuai standar yang sudah ada
- Pengelolaan Limbah PLTS merujuk ke PP No. 101/2014

Selain rujukan diatas, berikut ketiga rekomendasi penting dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi awal limbah PLTS

Melakukan identifikasi awal terhadap limbah yang akan dikelola, dengan melakukan mapping lokasi, identifikasi jenis limbah, volume jumlah limbah B3 yang akan diproses. Hal ini diperlukan untuk

Regionally owned PLTS waste and asset management should be conducted according to:

- *Elimination of assets from the list of Regional Property as regulated in Maluku Provincial Regulation No. 9 (2017) on Regional Property issued by the Governor*
- *PLTS decommissioning according to the standardized technical SOP*
- *PLTS waste management as regulated in Government Regulation No. 101/2014*

Along with the points above, three significant recommendation should also be conducted:

1. *Initial identification of PLTS waste*

Conduct initial identification of the waste to be managed, by mapping the site, identifying the type of waste, the volume of toxic and hazardous waste to be processed. This is

menentukan faktor biaya dan proses mobilisasi limbah tersebut.

Salah satu komponen utama PLTS yang merupakan limbah B3 yang adalah baterai. Beberapa PLTS yang dibangun di Maluku antara tahun 2012 - 2015 pada umumnya menggunakan baterai dengan tipe lead acid yang memiliki kandungan timbal lebih tinggi.

Khusus untuk baterai ini, cara penanganannya adalah dengan proses daur ulang. Limbah baterai tersebut harus dibawa ke lokasi pengolahan limbah B3, sedang untuk limbah komponen lain pada PLTS yang tidak termasuk limbah B3, dapat dilakukan dengan proses pemisahan untuk diolah dan atau dimanfaatkan kembali, dan untuk sisa limbah yang tidak dapat diolah dapat dibuang pada tempat pembuangan akhir atau dimusnahkan.

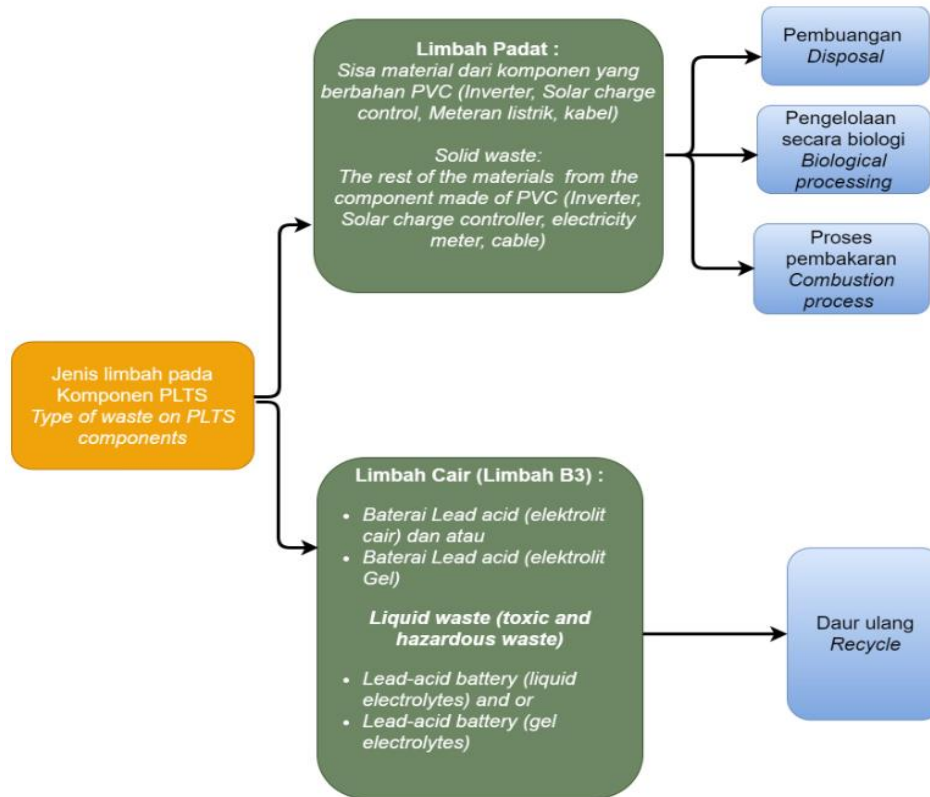
Proses identifikasi dan cara penanganan limbah ini dapat dilihat pada gambar dibawah :

necessary to determine cost factors and the mobilization process of the waste.

One of the PLTS main components that is toxic and hazardous waste is the battery. Several PLTS installed in Maluku between 2012 - 2015 generally used lead acid battery types which have a higher lead content.

Specifically for the battery, the way to handle it is by recycling. The battery waste must be taken to toxic and hazardous waste processing site, while for the waste of other components of PLTS which do not include toxic and hazardous waste, can be done by a separation process to be processed and or reused, and for the rest of the waste which could not be processed can be disposed at the landfill or destroyed.

The identification process and the method of waste handling can be seen in the diagram below:



Gambar/Figure 7. **Kategorisasi limbah B3 pada PLTS /** Categorization of toxic and hazardous waste on Solar PV Power Plant

2. Penilaian tingkat kerusakan yang terjadi pada baterai PLTS dengan menerapkan protokol inspeksi untuk baterai dan peralatan lainnya.

Dalam kegiatan ini perlu dilakukan identifikasi kerusakan pada Baterai PLTS. Indikasi kerusakan tersebut meliputi :

- Kapasitas service baterai untuk memproduksi energi kurang dari 8 jam
- Terdapat kerusakan fisik pada baterai
- Hasil pengukuran karakteristik kelistrikan yang jauh dari spesifikasi
- Masa pakai baterai telah melewati perkiraan masa pakai baterai yang ditentukan produsen

Apabila indikasi tersebut diatas ditemukan pada baterai tersebut, maka harus dilakukan inventarisasi jumlah volume limbah dan

2. Assessment of the level of damage that occurs in PLTS batteries by implementing inspection protocols for batteries and other equipment.

In this activity, it is necessary to identify the damage on the PLTS batteries. Indication of damage include:

- Battery service capacity to produce energy is less than 8 hours
- There is physical damage on the battery
- Result of electricity measurement characteristics is far from specification
- Battery life has exceeded the manufacturer's estimation of battery life

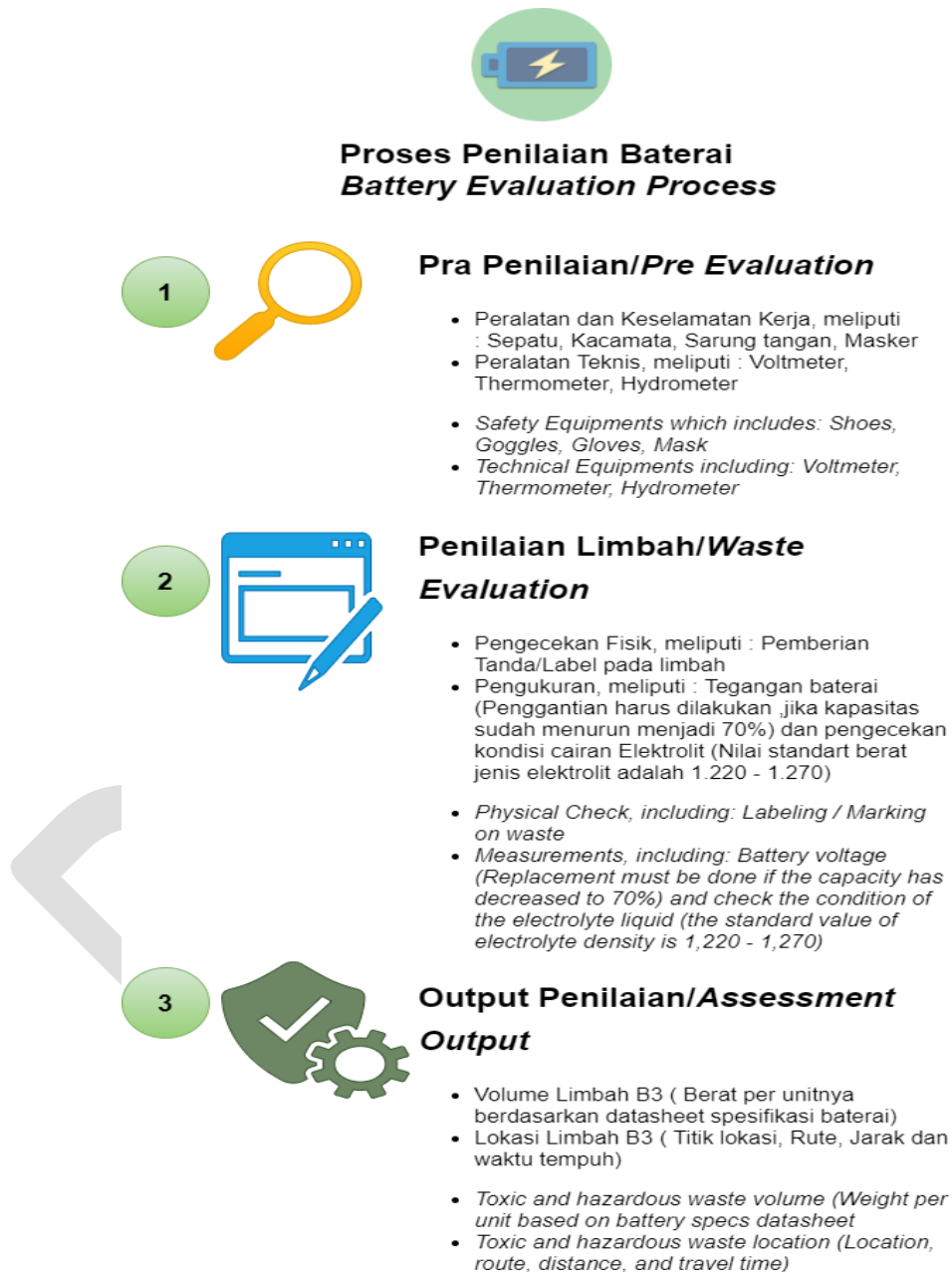
If the above indication is found on the battery, an inventory of the volume of waste must be carried out and separated from other

memisahkan dari komponen lain untuk dilakukan penanganan limbah B3

components for handling toxic and hazardous waste.

Berikut proses penilaian pada baterai PLTS:

The following is an overview of assessment process on the PLTS battery:



Gambar/Figure 8. Penilaian limbah B3 pada Baterai PLTS / Toxic and hazardous waste assessment on the Solar Power Plant battery

3. Identifikasi perusahaan atau pengumpul limbah B3 yang bersedia untuk melakukan pengumpulan limbah B3

Tantangan yang dihadapi dalam pengolahan Limbah B3 di daerah adalah mitra/perusahaan pengolah limbah B3 karena rata-rata perusahaan pengolah limbah B3 terpusat di daerah Jawa, hal tersebut cukup menyulitkan daerah dalam melakukan pengelolaan limbah B3. Faktor ini akan signifikan berpengaruh terhadap biaya dan waktu, karena lokasi sumber penghasil limbah B3 PLTS ini berada tersebar di beberapa wilayah kabupaten dan terpisah antara pulau. Dari data yang ada sebaran lokasi PLTS yang menjadi penghasil limbah B3 ini dapat dilihat pada peta sebaran lokasi PLTS pada lampiran 4.5

3. Identify companies or toxic and hazardous waste collectors that are willing to collect toxic and hazardous waste

The challenges faced in treating toxic and hazardous waste in the regions are partners / companies treating toxic and hazardous waste because the average toxic and hazardous waste processing company is concentrated in the Java area. This makes it quite difficult for regions like Maluku to manage toxic and hazardous waste. This factor will have a significant effect on costs and time, because the location of the source of toxic and hazardous PLTS waste is scattered in several districts and separated between islands. From the existing data, the distribution of PLTS locations which produce toxic and hazardous waste can be seen on the PLTS location distribution map in attachment 4.5

4. Rencana Tindak Lanjut / Action Plan

Proses untuk melakukan kegiatan penanganan limbah B3 pada PLTS ini harus melibatkan beberapa pihak terutama pada instansi pemerintah kabupaten selaku pemilik aset, pada satuan kerja yang menangani bidang Energi di kabupaten dan termasuk Dinas Lingkungan Hidup.

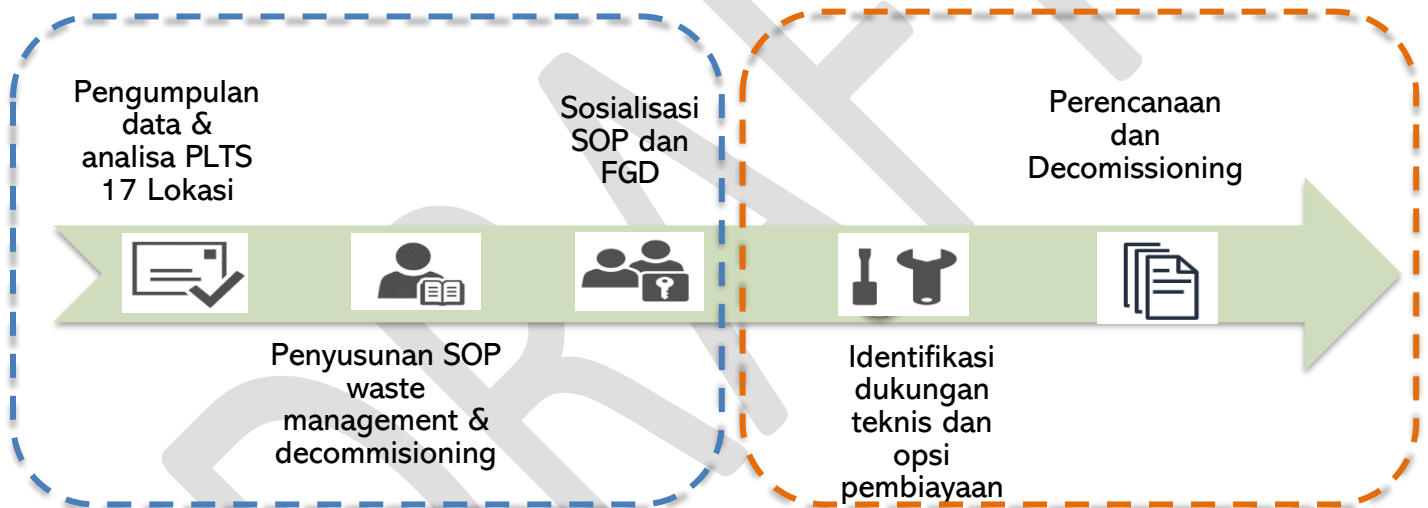
Tahapan ini tidak terbatas hanya ke 17 lokasi PLTS yang dibahas dalam SOP ini, namun bisa digunakan untuk kegiatan decomisioning PLTS-PLTS yang lain.

Dalam melakukan proses ini sebagai langkah tindak lanjut, beberapa tahapan kegiatan yang perlu dipersiapkan antara lain :

The process to conduct toxic and hazardous waste handling activities at PLTS must involve several parties, in particular a district government agency as asset owners, on the agency unit leading in the energy sector at district and include the environment agency.

This stage is not limited only to 17 PLTS locations discussed in the SOP, but can be used for decommissioning activity of other PLTS.

As a follow up steps in conducting this process, several stages of activities that must be prepared among others are:



Gambar/ Figure 9. Proses penyusunan SOP & Rencana tindak lanjut penonaktifan / SOP
Preparation process & follow up for Decommissioning

Tabel/table 7. Tahapan Tindak Lanjut / The follow up stages

Aktifitas Activity	Proses Tindak Lanjut Follow up process	Keterangan Remarks
	<p>Pengumpulan data dan pemeriksaan PLTS 17 lokasi meliputi :</p> <p><i>Data collection and inspection at 17 PLTS sites include:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecekan Surat Berita Acara Serah Terima Aset dari kementerian ESDM ditjen EBTKE ke Pemda • Pengecekan aset pada bagian biro aset pemerintah kabupaten, apakah PLTS yang dimaksud sudah terdaftar sebagai barang milik daerah • Penilaian PLTS di lapangan • <i>Checking the Official Report of Asset Handover from MEMR Director General New Renewable Energy and Energy Conservation</i> • <i>Checking the asset at district government asset bureau, whether the intended PLTS have been registered as regional property</i> • <i>PLTS assessment at sites</i>
<p>Tahapan Penyusunan Dokumen SOP dan Sosialisasi</p> <p><i>Stage of SOP document preparation and socialization</i></p>	<p>Penyusunan SOP Waste Management & Decommisioning</p> <p><i>Preparation of Waste Management and Decommisioning SOPs</i></p>	<p>Penyusunan SOP ini dilakukan mengacu dari beberapa regulasi pemerintah, diantaranya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peraturan Nasional tentang Penanganan Limbah B3: PP 101/2014, Detail Lampiran peraturan ini dapat di download pada link berikut http://jdih.menlhk.co.id/index.php/permenlhk/search • Peraturan Daerah Provinsi Maluku No. 9 Tahun 2017 terkait dengan Pengelolaan Barang Milik Daerah yang dikeluarkan oleh Gubernur. Peraturan daerah ini lebih detail dapat didownload pada link ini http://jdih.malukuprov.go.id/peraturan/lihat/537de305e941fccdbba5627e3eefbb24 • Sebagai contoh, salah satu kabupaten yang sudah memiliki regulasi yang mengatur tentang pengelolaan barang milik daerah yaitu Kab. Maluku Tenggara yang tertuang dalam Peraturan Bupati Maluku Tenggara No. 12 Tahun 2019. Detail peraturan ini dapat di akses pada link berikut :

		<p>https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/126298/perbup-kab-maluku-tenggara-no-12-tahun-2019</p> <p>Ketiga peraturan ini memiliki tahapan dan proses yang sama, rujukan untuk menggunakan regulasi ini tergantung status kepemilikan aset, apakah aset tersebut milik Pemerintah Provinsi atau milik Pemerintah Kabupaten</p> <p><i>The preparation of the SOP is referred to several government regulations, among others are:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>National regulation on toxic and hazardous waste management: PP 101/2014. The regulation can be downloaded from this link http://jdih.menlhk.co.id/index.php/permenlhk/search</i> • <i>Maluku Provincial Regulation No. 9 (2017) on Regional Property Management issued by the Governor. The regulation can be downloaded from this link http://jdih.malukuprov.go.id/peraturan/lihat/537de305e941fccdbba5627e3eefbb24</i> • <i>As an example, one of the districts that has a regulation on regional property management is Southeast Maluku Regent as stated in Regulation No. 12 year 2019. Detail of the regulation can be downloaded from this link https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/126298/perbup-kab-maluku-tenggara-no-12-tahun-2019</i> <p><i>The three regulations have the same stages and processes, reference for using the regulations depends on asset ownership status, whether the asset belongs to the provincial or district government.</i></p>
--	--	--

	<p>Sosialisasi SOP dan FGD kepada Pemerintah Daerah</p> <p><i>Socialization of the SOP and FGD to the local government</i></p>	<p>Setelah draft laporan limbah dan manajemen aset selesai, akan dilakukan sosialisasi kepada 6 Pemda (Kab. Tanimbar, Kab, Maluku Barat Daya, Kab. Kep. Aru, Kab. Maluku Tenggara dan Kota Tual) dengan 2 point penting, yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Regulasi penghapusan aset milik daerah ● Proses kegiatan penanganan limbah B3 berdasarkan kondisi daerah <p><i>After the draft report of waste and asset management is completed, socialization will be conducted to six district governments (Kab. Tanimbar, Kab, Maluku Barat Daya, Kab. Kep. Aru, Kab. Maluku Tenggara dan Kota Tual) which include 2 important points, that is:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Regional property asset disposal regulation</i> ● <i>Process of toxic and hazardous waste handling activities based on local condition</i>
<p>Perencanaan dan Pelaksanaan Penonaktifan</p> <p><i>Planning and implementation of decommissioning</i></p>	<p>Identifikasi Dukungan Teknis dan Opsi Pembiayaan untuk penonaktifan PLTS</p> <p><i>Technical support identification and financing options for PLTS decommissioning</i></p>	<p>Gambaran perkiraan biaya kegiatan yang sudah dihitung dalam laporan ini akan disosialisasikan dengan pemda, apakah ada opsi yang bisa lakukan untuk pembiayaan dalam kegiatan ini (misalnya dengan usulan dana APBD atau sumber pembiayaan lainnya)</p> <p><i>The description of estimated cost of activities that have been calculated in the report will be socialized to local government, whether there are options that can be made to finance these activities (for example by proposing regional budget fund or other sources of financing)</i></p> <p>Jika ada permintaan dari Pemda untuk membantu kegiatan ini, NZMATES akan bersedia untuk memberikan bantuan teknis melalui pengajuan resmi ke dinas ESDM provinsi Maluku</p> <p><i>If there is a request from the local government to support this activity, NZMATES will be willing to provide technical assistance through formal submission to Dinas ESDM Provinsi Maluku.</i></p>

	<p>Perencanaan dan Penonaktifan</p> <p><i>Planning and decommissioning</i></p>	<p>Sebagai tindak lanjut dari dokumen SOP ini Pemerintah kabupaten untuk mendata kemungkinan adanya lokasi PLTS lain, yang sudah tidak beroperasi dan tidak ada rencana untuk diperbaiki kembali untuk dimasukkan dalam daftar rencana lokasi yang akan dilakukan penonaktifan dan penanganan limbah B3. Adapun pelaksanaan penonaktifan PLTS ini Pemerintah daerah akan menyusun perencanaan lebih lanjut</p> <p><i>As a follow up of the SOP document, the district government is requested to record the possibility of other PLTS locations that are no longer operated and there are no plans to refurbish, to be included in the list of plans of sites where decommissioning and toxic and hazardous waste handling will be conducted.</i></p> <p><i>As for the implementation of PLTS decommissioning, the local government will prepare further planning.</i></p>
--	--	--

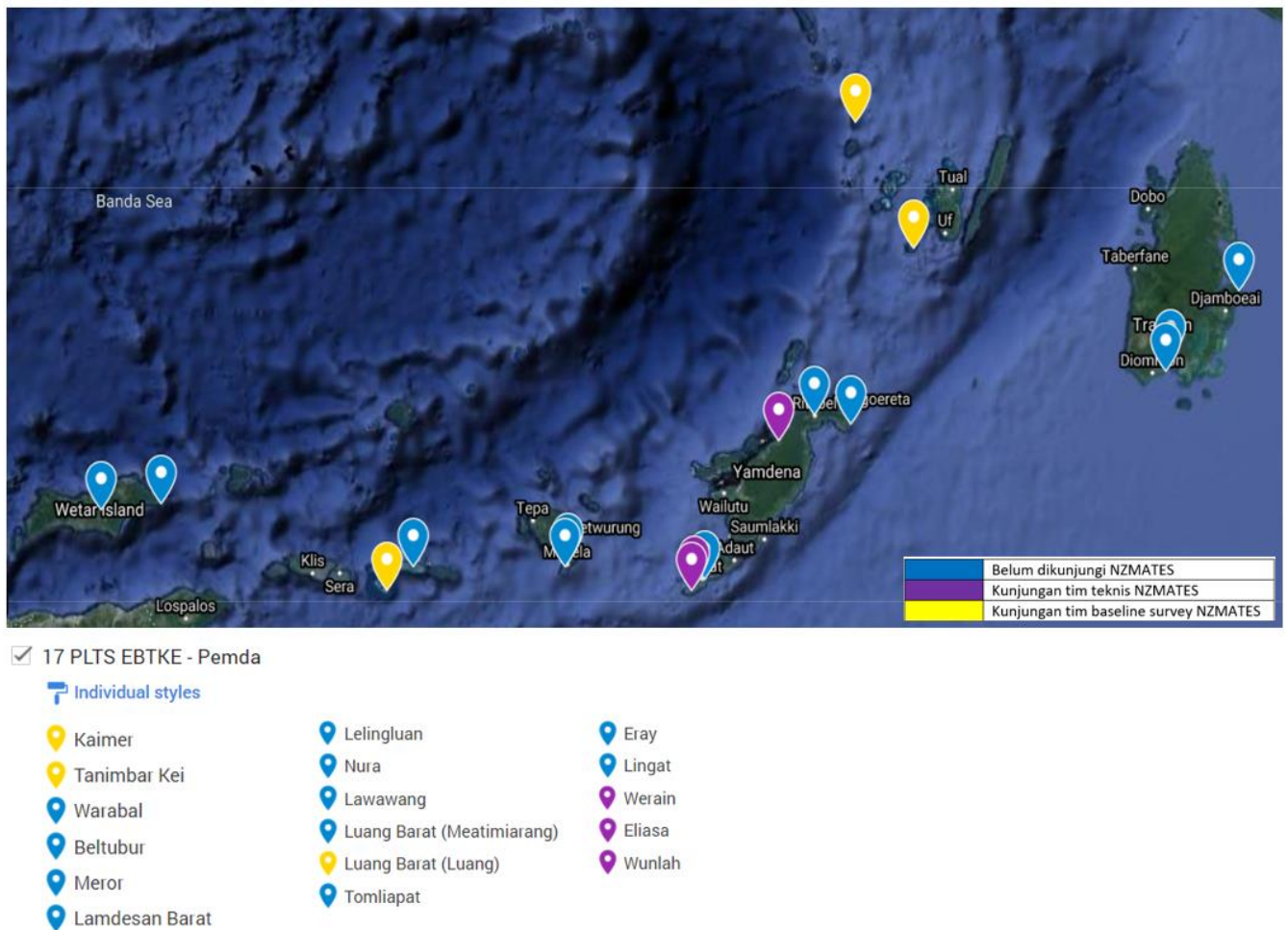
DRAFT

5. Lampiran / Attachment

5.1 Data dan Peta sebaran lokasi 17 PLTS EBTKE - Pemda / Data and distribution map of 17 Solar PV Power Plant sites of EBTKE - local government

Lokasi 17 PLTS EBTKE - Pemda ini tersebar di beberapa lokasi pada 5 Kabupaten/Kota provinsi Maluku. Gambar peta dapat dilihat dibawah ini.

The 17 PLTS sites of EBTKE - local government scattered in several locations in 5 districts in Maluku Province. The map image can be seen below:



Gambar/Figure 9. Peta sebaran Lokasi 17 PLTS Pemda-EBTKE / Map of distribution of 17 PLTS sites of EBTKE - local government

Berdasarkan data, jumlah PLTS dan status aset untuk masing-masing kabupaten dapat dilihat dalam rincian sebagai berikut :

- Kabupaten Kep. Tanimbar = 6 PLTS, sudah ada dokumen BAST untuk 3 lokasi
- Kabupaten Kep. Aru = 3 PLTS, sudah ada dokumen BAST untuk 3 lokasi
- Kab. Maluku Barat Daya = 6 PLTS, sudah ada dokumen BAST untuk 6 lokasi
- Kab/Kota Tual = 1 PLTS, sudah ada dokumen BAST 1 lokasi
- Kabupaten Maluku Tenggara = 1 PLTS, sudah ada dokumen BAST 1 lokasi.

Based on data, number of PLTS and asset status for each district can be seen in details as follows:

- Kabupaten Kepulauan Tanimbar = 6 PLTS, 3 sites already have Official Handover Report
- Kabupaten Kepulauan Aru = 3 PLTS, all sites already have Official Handover Report
- Kota Tual = 1 PLTS, it already has Official Handover Report
- Kabupaten Maluku tenggara = 1 PLTS, it already has Official Handover Report

Daftar dan informasi 17 PLTS EBTKE - Pemda / List and information of 17 Solar PV Power Plant EBTKE - local government

Untuk data sebaran PLTS yang lebih lengkap, dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

For the complete PLTS distribution data, can be seen in the below table:

Tabel/table 8. Daftar lokasi PLTS/ List of PLTS sites

No	Kapasitas PLTS (kWp) <i>PLTS capacity (kWp)</i>	Tahun bangun <i>Year installed</i>	Lokasi <i>Site</i>	Berita Acara Serah Terima <i>Official handover report</i>	Status Aset PLTS <i>PLTS Asset Status</i>	Kondisi Kelistrikan <i>Electricity condition</i>	Rencana PLN - EBTKE <i>PLN-EBTKE's plan</i>
1	15	2012	Desa Eliasa, kec. Selaru, Kab. Kep. Tanimbar	belum ada <i>Not available</i>	Rusak <i>Broken</i>	sudah ada akses dari PLTD Adaut 24 jam <i>24 hours access from PLTD Adaut</i>	-
2	15	2012	Desa Werain, kec. Selaru, Kab. Kep. Tanimbar	belum ada <i>Not available</i>	Rusak <i>Broken</i>	sudah ada akses dari PLTD Adaut 24 jam <i>24 hours access from PLTD Adaut</i>	-
3	15	2012	Desa Wunlah, kec. Wuarlabobar, Kab. Kep. Tanimbar	belum ada <i>Not available</i>	Rusak <i>Broken</i>	Sudah ada PLTD PLN - tapi belum operasi <i>PLN's PLTD existed but not yet operated</i>	-


4	50	2014	Desa Lamdesar Barat, Kec. Tanimbar Utara, Kab. Kep. Tanimbar	Sudah ada Available	Rusak Broken	sudah ada akses dari PLTD Tutukembong 18 jam 18 hours access from PLTD Tutukembong	-
5	100	2014	Desa Lingat, Kec. Selaru, Kab. Kep. Tanimbar	Sudah ada Available	Rusak Broken	sudah ada akses dari PLTD Adaut 24 jam 24 hours acces from PLTD Adaut	-
6	75	2016	Desa Lelingluan, Kec. Tanimbar Utara, Kab. Kep. Tanimbar	Belum ada Not Available	Rusak Broken	sudah ada akses dari PLTD Tutu Kembong 18 jam 18 hours access from PLTD Tutukembong	
7	15	2012	Desa Eray, kec. Wetar Utara, Kab. Maluku Barat Daya	Sudah ada Available	PLTS dalam kondisi baik PLTS is in good condition		PLT Hybrid baru (akan dibangun PLTD baru)
8	30	2014	Desa Luang Barat, dusun Luang, Kec. Mdonu Hiera, Kab. Maluku Barat Daya	Sudah ada Available	Rusak Broken		
9	30	2014	Desa Luang barat, Dusun Meatimiarang, Kec. Mdonu Hiera, Kab. Maluku Barat Daya	Sudah ada Available	Rusak Broken		
10	30	2014	Desa Lawawang, Kec. Masela, Kab. Maluku Barat Daya	Sudah ada Available	Rusak Broken		
11	50	2014	Desa Nura, Kec. Masela, Kab. Maluku Barat Daya	Sudah ada Available	Rusak Broken		
12	50	2014	Desa Tomliapat, Kec. Wetar Timur, Kab. Maluku Barat Daya	Sudah ada Available	PLTS dalam kondisi baik PLTS is in good condition		
13	30	2016	Desa Tanimbar Kei, Kec. Kei Kecil Barat, Kab. Maluku Tenggara	Sudah ada Available	Rusak Broken		PLTS Hybrid baru (Akan dibangun PLTD Baru)
14	30	2016	Desa Kaimer, Kec. P.P Kur, Kota Tual	Sudah ada Available	Rusak Broken	Program LTSHE 112 unit	-





						112 unit LTSHE program	
15	30	2014	Desa Warabal, kec. Aru Tengah Selatan, Kab. Kep. Aru	Sudah ada Available	Operasi terbatas Limited operation		
16	30	2016	Desa Beltubur, Kec. Aru Selatan Timur, Kab. Kep. Aru	Sudah ada Available	Rusak Broken		PLT Hyybrid baru (akan dibangun PLTD baru)
17	20	2016	Desa Meror, Kec. Aru Selatan Timur, Kab. Kep. Aru	Sudah ada Available	Rusak Broken		




5.2 Jenis komponen dan Klasifikasi / Type of component and classification



Tabel berikut memberikan gambaran singkat tentang komponen utama yang biasa dijumpai disebuah instalasi PLTS

The following tabel provides a brief description of the main components usually found in a PLTS installation

	Komponen / component	Keterangan/ remarks
1		<p>Panel surya Rangkaian modul fotovoltaik atau juga disebut larik atau array terdiri dari beberapa modul yang dihubungkan secara seri dan/atau paralel. Rangkaian ini mengubah radiasi sinar matahari yang mengenai seluruh permukaan rangkaian menjadi tenaga listrik</p> <p><i>Solar panel</i> <i>Series of photovoltaic modules or arrays consist of several modules connected in series and/or parallel. The series converts solar radiation hitting the entire surface of the series into electric power.</i></p>

2		<p>Struktur dan bingkai panel surya adalah rangkaian struktur yang terdiri dari tiang, dan penyokong balok untuk meletakkan rangkaian panel surya</p> <p><i>The structure and frame of the solar panels are a series of structures consisting of poles and beam supports to place the solar panels</i></p>
3		<p>Kotak penggabung</p> <p>Kotak penggabung atau combiner box menggabungkan beberapa string modul surya atau modul surya dalam konfigurasi paralel. Kotak penggabung ini juga dilengkapi perangkat proteksi untuk melindungi setiap string modul fotovoltaik</p> <p><i>Combiner box</i> <i>The combiner box combines several strings of solar modules or solar modules in a parallel configuration. The coupling box also features a protection device to protect each string of photovoltaic modules</i></p>
4		<p>Kabel DC</p> <p>Pengkabelan menghubungkan keluaran dari kotak penggabung ke solar charge controller yang berada di rumah pembangkit</p> <p><i>DC Cable</i> <i>The wiring connects the output from the combiner box to the solar charge controller located in the power house</i></p>
5		<p>Solar charge control</p> <p>SCC mengubah keluaran dari modul surya untuk mencapai tingkat tegangan baterai dan mengendalikan proses pengisian baterai</p> <p><i>Solar charge control</i> <i>SCC converts the output of the solar module to achieve the battery voltage level and controls the battery charging process</i></p>

6		<p>Baterai Bank baterai menyimpan energi yang dihasilkan modul surya di siang hari dan digunakan ketika beban meningkat dan energi dari modul fotovoltaik tidak mencukupi untuk memasok energi</p> <p><i>Battery</i> <i>The battery bank stores the energy generated by the solar modules during the day and is used when the load increases and the energy from the photovoltaic modules is insufficient to supply energy</i></p>
7		<p>Inverter Inverter baterai mengubah tegangan DC bank baterai (sekitar 48 VDC) ke tegangan AC pada 230 VAC. Inverter ini juga menjaga baterai agar energi di dalam baterai tidak habis terpakai.</p> <p><i>Inverters</i> <i>The battery inverter converts the battery bank DC voltage (approx. 48 VDC) to AC voltage at 230 VAC. This inverter also keeps the battery so that the energy in the battery is not used up.</i></p>
8		<p>Panel distribusi AC digunakan untuk menghubungkan beberapa inverter baterai secara paralel serta menghubungkan ke jaringan distribusi. Panel ini terdiri dari beberapa titik sambungan atau busbar, sistem proteksi, meteran energi, dan indikator operasional</p> <p><i>The AC distribution panel is used to connect several battery inverters in parallel as well as to connect to the distribution network. This panel consists of several connection points or busbars, protection systems, energy meters and operational indicators</i></p>

9		<p>Pembumian dan penangkal petir. Penangkal petir digunakan untuk menangkap sambaran petir untuk menghindari sambaran langsung ke bagian-bagian yang berbahan konduktor lainnya di area sistem pembangkit. Sistem PLTS juga harus didukung pembumian yang baik dan perangkat proteksi tegangan surja (surge protection device) tambahan untuk melindungi perangkat elektronik dari efek tak langsung dari sambaran petir.</p> <p><i>Earthing and lightning rod</i></p> <p><i>Lightning rods are used to catch lightning strikes to avoid direct strikes to parts made from other conductors in the area of the generating system. The PLTS system must also be supported by good earthing and additional surge protection devices to protect electronic devices from the indirect effects of lightning strikes.</i></p>
10		<p>Distribusi tegangan rendah terdiri dari tiang jaringan yang dikombinasikan dengan lampu jalan untuk menopang kabel saluran udara (overhead cable). Konfigurasi jalur distribusi tersebut dapat berupa satu-fasa (230 VAC) atau tiga-fasa (400V AC) tergantung pada total kapasitas sistem.</p> <p><i>The low-voltage distribution consists of grid poles combined with street lights to support overhead cables. The distribution line configuration can be single-phase (230 VAC) or three-phase (400V AC) depending on the total system capacity.</i></p>

5.3 Penilaian Resiko / Risk Assessment

Tabel/table 9. Analisa Resiko dan dampak pada peralatan PLTS/ Risk and Impact analysis on Solar Power Plant components

Kemungkinan <i>Possibility</i>	Dampak <i>Impact</i>			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4

2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Skala ukur Kemungkinan (Likelihood) / Likelihood measuring scale

Level	Tingkat Kemungkinan <i>Level of possibility</i>	Definisi <i>Definition</i>
1	Jarang terjadi <i>Rarely happen</i>	Sangat jarang terjadi, hanya dapat terjadi dalam keadaan luar biasa, peristiwa ini tidak pernah diketahui dalam bisnis/industri <i>Very rarely, it can only occur under extraordinary circumstances, this event is never known in the business / industry</i>
2	Kadang terjadi <i>Sometimes happen</i>	Peristiwa bisa terjadi, namun tidak memungkinkan, jarang terjadi di waktu sebelumnya, yaitu setiap tahun <i>Events can occur, but are unlikely, rarely occur earlier, that is, every year</i>
3	Dapat terjadi <i>Can happen</i>	Bisa terjadi di beberapa keadaan, namun terjadi sesekali di waktu sebelumnya <i>It can happen in a number of circumstances, but it has happened occasionally before</i>
4	Sering terjadi <i>Frequently happen</i>	Dapat terjadi pada sebagian besar keadaan, terjadi secara berkala di waktu sebelumnya yaitu mingguan <i>Can occur in most circumstances, occurring periodically at the preceding time, that is weeks</i>
5	Hampir pasti terjadi <i>Almost certainly happen</i>	Peristiwa telah sering terjadi, terjadi dalam sebagian besar keadaan <i>Events have occurred frequently, have occurred under most circumstances</i>

Skala Ukur tingkat Dampak (Impact) / Impact level measure scale

Level	Tingkat Dampak <i>Impact level</i>	Definisi <i>Definition</i>
1	Tidak signifikan <i>Not significant</i>	Jika limbah yang dihasilkan dapat ditangani, namun terkendala dengan akses transportasi

2	Kecil <i>Small</i>	Jika limbah yang dihasilkan dapat ditangani, namun membutuhkan biaya yang besar
3	Sedang <i>Medium</i>	Jika limbah berbahaya yang dihasilkan tidak dibuatkan rencana mitigasi di awal proyek
4	Berat <i>Heavy</i>	Jika limbah yang dihasilkan dibiarkan lama dan baru dilakukan penanganan, tetap ada dampak yang ditimbulkan misalnya, kebocoran dan penguapan kimia ke udara
5	Bencana <i>Disaster</i>	Jika limbah yang dihasilkan oleh PLTS tidak ditangani, dan dibiarkan tanpa ada penanganan akan merusak lingkungan dan makhluk hidup sekitar

DRAFT

Ringkasan penilaian resiko pada limbah komponen PLTS / Summary of waste risk on Solar Power Plant components

Tabel/table 10. Matriks Risiko / Risk Matrix

No	Proses Process	Bahaya Hazard	Risiko Risk	Kondisi Condition		Tingkat resiko Risk level	Mitigasi Mitigation
				Kemungkinan Possibility	Dampak Impact		
1	Panel Surya <i>Solar panel</i>	Panel surya mengandung bahan kimia berbahaya <i>Solar panel contains hazardous chemicals</i>	Kebakaran <i>Fire</i>	3	4	12	Panel surya yang masih layak, bisa dipergunakan atau dihibahkan, kebutuhan lain <i>Solar panels that are still feasible, can be used or donated for other needs</i>
2	Struktur tiang dan penopang larik panel surya <i>Pole structure and solar panel array cantilever</i>	sudut-sudut tajam pada bagian tiang atau penopang dan beban berat material <i>Sharp angles on poles or cantilever and heavy loads of material</i>	Tergores, terluka, tertimpa <i>Scratched, injured, crushed</i>	3	3	9	Komponen akan dipisahkan, besi dan logam, untuk peningkatan ekonomi <i>Components will be separated, iron and metal, for economic improvement</i>
3	MCB dan Kotak penggabungan <i>MCB and combiner box</i>		kebakaran atau ledakan <i>Fire or explosion</i>	3	3	9	Peralatan elektronik seperti (MCB, fuse, combiner box) akan dipindahkan, dibuang atau di daur ulang sesuai prosedur <i>Electronic devices such as MCB, fuse, combiner box will moved, disposed or recycled according to procedures</i>

4	Solar charge Control	<p>Panel circuit board (PCB), dapat terlepas dalam bentuk asam timbal, dapat bocor dari kaca bertimbal bila dibuang ke tanah. Pembakaran atau peleburan dapat mengakibatkan pelepasan ke udara, dan menjadi debu oksida. Timah pada papan sirkuit cetak juga akan terlepas dalam bentuk asam timbal jika papan dipanaskan dalam proses pengambilan/pemisahan komponen, atau dalam bentuk partikel halus jika papan dibakar atau dihancurkan</p> <p><i>Circuit board panels (CBP), detachable in the form of lead acid, can leak from leaded glass when dumped on the ground. Combustion or fusing can result in a release into the air and become oxide dust. Lead on printed circuit boards will also be released in the form of lead acid if the board is heated in the process of taking / separating components, or in the form of fine particles if the board is burned or crushed</i></p>	<p>kebakaran atau ledakan, jika salah dalam penanganan, tertiuap ke udara dan mencemari lingkungan</p> <p><i>Fire or explosion If mishandling, blown into the air and pollute the environment</i></p>	3	4	12	<p>Komponen logam dan plastik akan dipisah. Dan yang tidak terpakai akan dibuang sesuai prosedur</p> <p><i>Metal and plastics components will be separated. Unused components will be disposed according to procedure</i></p>
5	Kabel Cable	<p>Mengandung senyawa PDBE (polybrominated diphenyl ether) berpotensi menimbulkan efek negatif pada makhluk hidup</p> <p><i>Contains PDBE (polybrominated diphenyl ether) compounds, have the potential to cause negative effects on living things</i></p>	<p>Kebakaran, dan jika salah dalam penanganan terhembus ke udara dan mencemari lingkungan</p> <p><i>Fire, and if mishandled it will blown into the air and pollute the environment</i></p>	2	4	8	<p>Pemisahan Kabel/Kawat listrik yang terbuat dari tembaga atau aluminium dan plastiknya bisa meningkatkan pendapatan ekonomi</p> <p><i>Separation of electric cable/wire made of copper or aluminium and plastics can increase economic income</i></p>

6	Baterai <i>Battery</i>	Mengandung merkuri, timbal, lithium, zink yang merupakan logam berat yang meracuni dan mencemari lingkungan <i>Contains mercury, lead, lithium, zinc, which are heavy metals that poison and pollute the environment</i>	Kebakaran atau ledakan Iritasi kulit, kerusakan ginjal, dan kerusakan saraf, paru-paru dan defek tulang, dan jika ke tanah akan sangat mencemari lingkungan <i>Fire or explosion Skin irritates, kidney, nerves, lungs damage, and bones defect, and if absorb into the land will be greatly polluting to the environment</i>	4	4	16	Akan dibawa ke lokasi pengolahan limbah B3 <i>Will be taken to toxic and hazardous waste processing sites</i>
7	Inverter	Panel circuit board (PCB), dapat terlepas dalam bentuk asam timbal, dapat bocor dari kaca bertimbal bila dibuang ke tanah. Pembakaran atau peleburan dapat mengakibatkan pelepasan ke udara, dan menjadi debu oksida. Timah pada papan sirkuit cetak juga akan terlepas dalam bentuk asam timbal jika papan dipanaskan dalam proses pengambilan/pemisahan komponen, atau dalam bentuk partikel halus jika papan dibakar atau dihancurkan <i>Circuit board panels (CBP), detachable in the form of lead acid, can leak from leaded glass when dumped on the ground. Combustion or fusing can result in a release into the air and become oxide dust. Lead on printed circuit boards will also be released in the form of lead acid if the board is heated in the process of taking / separating components, or in the form of fine particles if the board is burned or crushed</i>	jika salah dalam penanganan, tertiuap ke udara dan mencemari lingkungan <i>If mishandling, blown into the air and pollute the environment</i>	3	4	12	Komponen logam dan plastik akan dipisah. Dan yang tidak terpakai akan dibuang sesuai prosedur <i>Metal and plastics components will be separated. Unused components will be disposed according to procedure</i>

8	Box Panel Utama <i>Main panel box</i>	Panel circuit board (PCB), dapat terlepas dalam bentuk asam timbal, dapat bocor dari kaca bertimbal bila dibuang ke tanah. Pembakaran atau peleburan dapat mengakibatkan pelepasan ke udara, dan menjadi debu oksida. Timah pada papan sirkuit cetak juga akan terlepas dalam bentuk asam timbal jika papan dipanaskan dalam proses pengambilan/pemisahan komponen, atau dalam bentuk partikel halus jika papan dibakar atau dihancurkan <i>Circuit board panels (CBP), detachable in the form of lead acid, can leak from leaded glass when dumped on the ground. Combustion or fusing can result in a release into the air and become oxide dust. Lead on printed circuit boards will also be released in the form of lead acid if the board is heated in the process of taking / separating components, or in the form of fine particles if the board is burned or crushed</i>	Kebakaran, jika salah dalam penanganan, tertiuap ke udara dan mencemari lingkungan <i>Fire If mishandling, blown into the air and pollute the environment</i>	3	3	9	Setelah memisahkan komponen plastik dan tembaga yang terdapat dalam box. Maka panel box bisa di didaur ulang <i>After separating plastic and copper components contained in the box, the panel box can be recycled</i>
9	Pembumihan dan Penangkal Petir <i>Earthing and lightning rod</i>	Kabel tembaga yang dihasilkan dapat mengganggu kesehatan manusia dan mengganggu aktivitas tanah <i>The copper cable produced can interfere with human's health and disrupt soil's activity</i>	Kebakaran atau ledakan <i>Fire or explosion</i>	3	3	9	Dipisahkan antara material tembaga dan aluminium kemudian dimanfaatkan yang masih bernilai, dan dibuang sesuai prosedur <i>Separated between copper and metal materials, then reused the valuable one, and disposed according to procedure</i>
10	Tiang dan Jaringan Distribusi <i>Poles and distribution network</i>		berpotensi dimanfaatkan kembali namun akan membahayakan <i>Potential to be reused but would be dangerous</i>	2	4	8	Pemisahan kabel/kawat listrik yang terbuat dari tembaga atau aluminium dan plastiknya bisa meningkatkan pendapatan ekonomi <i>Separation of electric cable/wire made of</i>

							<i>copper or aluminium and plastics can increase economic income</i>
--	--	--	--	--	--	--	--

DRAFT

5.4 Deskripsi Permen LHK No.P.4.2020 / Description of Environment and Forestry Minister Regulation Number P.4.2020

Tabell/table 11. Deskripsi Permen LHK No.P.4.2020 tentang pengelolaan limbah B3 / Descriptions of Environment and Forestry Minister Regulation Number P.4.2020 regarding hazardous waste management

<p><u>Pengangkutan Limbah / Waste transport :</u></p> <p>Permen LHK No.P.4 2020 <i>Environment and Forestry Minister Regulation Number P.4.2020</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Pengangkutan limbah B3 wajib dilakukan oleh pengangkut limbah B3 yang sudah memiliki izin pengelolaan limbah untuk kegiatan pengangkutan limbah2. Untuk dapat melakukan pengangkutan limbah B3, maka memenuhi ketentuan sebagai berikut :<ul style="list-style-type: none">o Alat angkut limbah B3o Rekomendasi pengangkutan limbah B3o Festronek pengangkutan limbah B3 <p>Alat angkut meliputi angkutan :</p> <ul style="list-style-type: none">● Jalan umum● Perkereta apian● Laut, sungai, danau dan penyeberangan <ol style="list-style-type: none">1. <i>The transportation of toxic and hazardous waste must be conducted by a toxic and hazardous waste transporter that has waste management permit for waste transportation activity</i>2. <i>In order to conduct toxic and hazardous waste transportation, must fulfill requirements as follow:</i><ul style="list-style-type: none">● <i>Toxic and hazardous waste conveyance</i>● <i>Recommendation for transporting toxic and hazardous waste</i>● <i>Festronek application for toxic and hazardous waste transportation</i>
---	---

Prosedur Transportasi Limbah B3 dan Non B3 (berlaku untuk jenis transportasi darat dan laut)

Toxic and hazardous and non-toxic and hazardous waste transportation procedure (applies to land and sea transportation)

- Limbah B3 yang diangkut harus diberi simbol/label pada kemasan wadah dan pada kendaraan kendaraan pengangkut
- Limbah B3 harus diberi penutup agar terhindar dari hujan atau sinar matahari langsung
- Jumlah limbah B3 yang diangkut disesuaikan dengan alat pengangkut
- Menerapkan SOP saat melakukan bongkar muat
- Tersedia kelengkapan alat tanggap darurat
- Tersedia alat komunikasi yang terhubung dengan pusat pengendali operasi

- *The toxic and hazardous waste being transported must be given symbol / label on the container packaging and on the transportation vehicle*
- *The toxic and hazardous waste must be covered to avoid from rain or direct sunlight*
- *The amount of toxic and hazardous waste transported is adjusted with the means of transport*
- *Applying SOP during unloading and loading activity*
- *Emergency response equipment is available*
- *Communication devices connecting to control operation center is available*

Simbol dan label limbah

Waste symbol and label

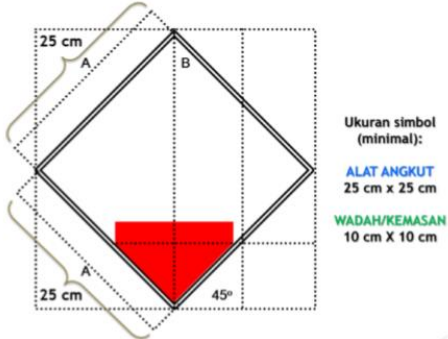


Keterangan / remarks :

- Ukuran label pada alat angkut 25x25 cm
- Ukuran label pada wadah kemasan 10 x 10 cm

- *Label size on the conveyance is 25x25 cm*
- *Label size on the packaging container is 10x10 cm*

¹ Muhammad Askari, *Pedoman Penerbitan Rekomendasi Pengangkutan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3)*, (Jakarta : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015), 11.

	
<p><u>Penyimpanan Limbah / Waste storage:</u></p> <p>PP NO 101 Tahun 2014 pasal 12 s/d 30 mengatur tentang penyimpanan Limbah B3.</p> <p><i>Government Regulation Number 101/2014, article 12 to 30 regarding toxic and hazardous waste storage</i></p>	<p>Pasal 13 : Tempat penyimpanan limbah B3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokasi penyimpanan Limbah B3 • Fasilitas penyimpanan limbah B3 yang sesuai dengan jumlah limbah B3, karakteristik limbah B3, dan dilengkapi dengan upaya pengendalian pencemaran lingkungan hidup • Peralatan penanggulangan keadaan darurat. <p><i>Article 13: Toxic and hazardous waste storage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Toxic and hazardous waste storage location</i> • <i>Toxic and hazardous waste facilities according to the amount of toxic and hazardous waste, toxic and hazardous waste characteristics, and equipped with the efforts to control environmental pollution</i> • <i>Emergency response equipment</i>
<p>Peraturan menteri negara lingkungan hidup N0. 30 Tahun 2009. Pada lampiran II tentang persyaratan persyaratan administrasi dan teknis izin pengumpulan dan atau penyimpanan limbah B3.</p> <p><i>Environment and Forestry Minister Regulation Number 34/2009</i></p> <p><i>Attachment II concerning administrative and technical requirements for a permits to collect and or storage toxic and hazardous waste</i></p>	<p>Persyaratan teknis tempat penyimpanan sementara limbah B3 :</p> <p>Lokasi tempat penyimpanan limbah sementara ini, harus memiliki persyaratan teknis agar tidak membahayakan lingkungan sekitar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokasi tempat penyimpanan harus berada dalam area kegiatan • Lokasi tempat penyimpanan merupakan daerah bebas banjir atau terbebas dari genangan air • Lokasi bangunan tempat penyimpanan berada pada jarak aman terhadap barang atau benda yang mudah terkontaminasi atau mudah terbakar atau mudah bereaksi serta tidak berdekatan dengan fasilitas umum • Memiliki perlengkapan alat tanggap darurat <p><i>Technical requirements for toxic and hazardous waste temporary storage:</i> <i>The location of this temporary waste storage area must have technical requirements so as not to endanger the surrounding environment.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>The storage location must be in the activity area</i>

² Askari, Loc.Cit

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>The storage location is an area free of flooding or free from standing water</i> • <i>The location of the building where the storage is located at a safe distance from items or objects that are easily contaminated or flammable or easy to react and are not close to public facilities</i> • <i>Has emergency response equipment</i>
<p>Periode waktu penyimpanan limbah <i>Duration of waste storage</i></p>	<p>Limbah B3 yang disimpan dan waktu penyimpanan maksimum :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Limbah B3 yang dihasilkan 50 (Lima puluh) kg perhari atau lebih.</i> • <i>Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 (lima puluh) kg perhari untuk limbah B3 kategori 1.</i> • <i>Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 (lima puluh) kg perhari untuk limbah B3 kategori 2 dari sumber tidak spesifik dan dari sumber spesifik umum.</i> <p><i>Stored toxic and hazardous waste and maximum storage time:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>50 (fifty) kg of toxic and hazardous waste per day or more.</i> • <i>The toxic and hazardous waste generated is less than 50 (fifty) kg per day for category 1 toxic and hazardous waste.</i> • <i>The generated toxic and hazardous waste is less than 50 (fifty) kg per day for category 2 toxic and hazardous waste from non-specific sources and from general specific sources.</i>
<p><u>Pengumpulan Limbah /Waste collecting :</u></p> <p>PP NO 101 Tahun 2014 Diatur dalam pasal 31 s/d pasal 46</p> <p>Government Regulation No. 101/2014 Regulate in articles 31 to 48</p>	<p>Pasal 34 :</p> <p>Pengumpul limbah B3 untuk memperoleh izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan pengumpulan limbah B3 sebagaimana dimaksud dalam pasal 33 ayat (1) harus mengajukan permohonan secara tertulis kepada :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bupati/walikota, untuk pengumpulan limbah B3 skala kabupaten/kota</i> • <i>Gubernur, untuk pengumpulan limbah B3 skala provinsi</i> • <i>Menteri, untuk pengumpulan limbah B3 skala nasional</i> <p><i>Article 34</i> <i>Toxic and hazardous waste collectors to obtain a toxic and hazardous waste management permit for toxic and hazardous waste collection activities as referred to in Article 33 paragraph (1) must submit a written application to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Head of district / mayor, for district / city scale of toxic and hazardous waste collection</i> • <i>Governor, for provincial scale of toxic and hazardous waste collection</i> • <i>Minister, for national scale of toxic and hazardous waste collection</i>

<p>Pasal 42 : Kewajiban pemegang izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan pengumpulan limbah B3 paling sedikit meliputi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Melakukan identifikasi limbah B3 yang akan dikumpulkan ● Melakukan penyimpanan limbah B3 ● Melakukan segregasi limbah B3 ● Melakukan pencatatan nama, sumber, karakteristik, dan jumlah limbah yang dikumpulkan ● Menyusun dan menyampaikan laporan pengumpulan limbah B3 <p><i>Article 42:</i> <i>The obligations of a toxic and hazardous waste management permit holder for toxic and hazardous waste collection activities cover at least the following:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Identify toxic and hazardous waste to be collected</i> ● <i>Storage of toxic and hazardous waste</i> ● <i>Segregate of toxic and hazardous waste</i> ● <i>Record the name, source, characteristics, and amount of waste collected</i> ● <i>Prepare and submit a toxic and hazardous waste collection report</i> 	<p>Pasal 42 : Kewajiban pemegang izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan pengumpulan limbah B3 paling sedikit meliputi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Melakukan identifikasi limbah B3 yang akan dikumpulkan ● Melakukan penyimpanan limbah B3 ● Melakukan segregasi limbah B3 ● Melakukan pencatatan nama, sumber, karakteristik, dan jumlah limbah yang dikumpulkan ● Menyusun dan menyampaikan laporan pengumpulan limbah B3 <p><i>Article 42:</i> <i>The obligations of a toxic and hazardous waste management permit holder for toxic and hazardous waste collection activities cover at least the following:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Identify toxic and hazardous waste to be collected</i> ● <i>Storage of toxic and hazardous waste</i> ● <i>Segregate of toxic and hazardous waste</i> ● <i>Record the name, source, characteristics, and amount of waste collected</i> ● <i>Prepare and submit a toxic and hazardous waste collection report</i>
---	---

<p><u>Pemanfaatan Limbah / Waste utilization :</u></p> <p>PP NO 101 Tahun 2014 Bagian Ketiga : Pemanfaatan Limbah bahan berbahaya dan beracun oleh pemanfaat limbah bahan berbahaya dan beracun Diatur dalam pasal 76 s/d pasal 94</p> <p>Government Regulation Number 101/2014 The third part: Utilization of toxic and hazardous waste by the toxic and hazardous waste user Regulate in articles 76 to 94</p>	<p>Pasal 76 : Pemanfaatan limbah B3 oleh pemanfaat meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pemanfaatan limbah B3 sebagai substitusi bahan baku ● Pemanfaatan limbah B3 sebagai substitusi sumber energi ● Pemanfaatan limbah B3 sebagai bahan baku ● Pemanfaatan limbah B3 sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi <p><i>Article 76:</i> <i>The utilization of toxic and hazardous waste by the user includes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Use of toxic and hazardous waste as a substitute for raw materials</i> ● <i>Utilization of toxic and hazardous waste as a substitute for energy sources</i> ● <i>Utilization of toxic and hazardous waste as raw material</i> ● <i>The utilization of toxic and hazardous waste is in accordance with the development of science and technology</i>
---	---

<p><u>Pengelolaan Limbah Waste Management :</u></p> <p>PP NO 101 Tahun 2014 Bagian Ketiga : Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun oleh pengelola limbah bahan berbahaya dan beracun Diatur dalam pasal 125 s/d pasal 144</p> <p>Government Regulation Number 101/2014 The third part: Management of toxic and hazardous</p>	<p>Pasal 125 Pengelolaan limbah B3 oleh pengelola limbah B3 dilakukan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Termal ● Stabilisasi dan solidifikasi ● Cara lain sesuai dengan perkembangan teknologi <p><i>Article 125</i> <i>Toxic and hazardous waste management by a toxic and hazardous waste manager is carried out by:</i></p>
--	---

**waste by the toxic and hazardous waste manager
Regulate is articles 125 to 144**

- *Thermal*
- *Stabilization and solidification*
- *Another way in accordance with technological developments*

Penimbunan Limbah / Landfill:

PP NO 101 Tahun 2014

Bagian Ketiga : Penimbunan limbah berbahaya dan beracun oleh penimbun limbah bahan berbahaya dan beracun

Diatur dalam pasal 163 s/d pasal 174

Government regulation number 101/2014

The third part: Landfilling of Toxic and hazardous waste by toxic and hazardous waste landfill

Pasal 163

ayat 2 :

Penimbunan limbah B3 oleh penimbun limbah B3 dilakukan pada fasilitas penimbunan akhir limbah B3

Ayat 4:

Sebelum memperoleh izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan penimbunan limbah B3, penimbun limbah B3 wajib memiliki izin lingkungan

Article 163

Verse 2:

Toxic and hazardous waste landfilling by a toxic and hazardous waste landfill is carried out at a toxic and hazardous waste landfill facility

Verse 4:

Before obtaining a toxic and hazardous waste management permit for toxic and hazardous waste landfilling activities, a toxic and hazardous waste landfill must have an environmental permit

Pasal 172 :

Setelah izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan penimbunan limbah B3 terbit, pemegang izin wajib :

- Memenuhi persyaratan lingkungan hidup dan kewajiban sebagaimana tercantum dalam izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan penimbunan limbah B3
- Melakukan pengumpulan limbah B3 yang dihasilkannya sesuai dengan ketentuan
- Melakukan penyimpanan limbah B3 yang dihasilkan di tempat penyimpanan limbah B3
- Melakukan penimbunan limbah B3 yang dihasilkannya sesuai dengan ketentuan dalam izin pengelolaan limbah B3 untuk kegiatan penimbunan limbah B3
- Memenuhi standar lingkungan hidup dan atau baku mutu lingkungan hidup mengenai pelaksanaan penimbunan limbah B3
- Menaati baku mutu air limbah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan
- Melakukan pemagaran dan memberi tanda pada fasilitas penimbunan limbah B3
- Melakukan pemantauan kualitas air tanah dan menanggulangi dampak negatif yang mungkin timbul akibat keluarnya limbah B3 ke lingkungan hidup
- Menutup bagian paling atas tempat penimbunan akhir
- Menyusun dan menyampaikan laporan penimbunan limbah B3

Article 172:

	<p><i>After the toxic and hazardous waste management permit for toxic and hazardous waste landfilling activities is issued, the permit holder must:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Fulfill the environmental requirements and obligations as stated in the toxic and hazardous waste management permit for toxic and hazardous waste landfilling activities</i> ● <i>Collecting the toxic and hazardous waste it generates in accordance with the provisions</i> ● <i>Storing toxic and hazardous waste generated in a toxic and hazardous waste storage area</i> ● <i>Landfilling the toxic and hazardous waste it generates in accordance with the provisions in the toxic and hazardous waste management permit for toxic and hazardous waste landfilling activities</i> ● <i>Fulfilling environmental standards and / or environmental quality standards regarding the implementation of toxic and hazardous waste landfilling</i> ● <i>Comply with waste water quality standards in accordance with the provisions of the law</i> ● <i>Fencing and marking the toxic and hazardous waste landfill facility</i> ● <i>Monitor groundwater quality and mitigate negative impacts that may arise from the release of toxic and hazardous waste into the environment</i> ● <i>Closes the very top of the final redemption place</i> ● <i>Prepare and submit a toxic and hazardous waste landfill report</i>
--	--

<p><u>Pemulihan fungsi lingkungan hidup / Restoration of environmental function :</u></p> <p>PP NO 101 Tahun 2014 Diatur dalam pasal 203 s/d pasal 216</p> <p>Government Regulation Number 101/2014 Regulate in articles 203 to 216</p>	<p>Pasal 203 Pemulihan fungsi lingkungan hidup dilakukan dengan tahapan</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Penghentian sumber pencemaran dan pembersihan zat pencemar ● Remediasi ● Rehabilitasi ● Restorasi ● Cara lain yang dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi <p><i>Article 203</i> <i>The restoration of environmental functions is carried out in stages</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Cessation of sources of pollution and cleaning of pollutants</i> ● <i>Remediation</i> ● <i>Rehabilitation</i> ● <i>Restoration</i> ● <i>Another way according to development of science and technology</i>
	<p>Pasal 204 Penghentian sumber pencemaran dan pembersihan zat pencemar dilakukan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifikasi lokasi, sumber, jenis, zat pencemar,

	<p>serta besaran pencemaran</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Penghentian proses produksi ● Penghentian kegiatan pada fasilitas yang terkait dengan sumber pencemaran ● Tindakan tertentu untuk meniadakan pencemaran lingkungan ● Penyusunan dan pelaporan pelaksanaan penghentian pencemaran/kerusakan lingkungan hidup kepada menteri, gubernur, bupati/walikota <p><i>Article 204</i> <i>The cessation of the source of pollution and cleaning up pollutants is carried out by:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Identification of the location, source, type, pollutant and magnitude of pollution</i> ● <i>Termination of the production process</i> ● <i>Cessation of activities at facilities related to the source of pollution</i> ● <i>Certain actions to eliminate environmental pollution</i> ● <i>Compiling and reporting the implementation of stopping environmental pollution / damage to ministers, governors, regents / mayors</i>
	<p>Pasal 205 Remediasi dilakukan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pemilihan teknologi remediasi ● Penyusunan rencana dan pelaksanaan remediasi ● Penyusunan dan pelaporan pelaksanaan remediasi kepada menteri, gubernur, bupati/walikota <p><i>Article 205</i> <i>Remediation is carried out by:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Selection of remediation technology</i> ● <i>Preparation of plans and implementation of remediation</i> ● <i>Compiling and reporting the implementation of remediation to ministers, governors, regents / mayors</i>
	<p>Pasal 206 Rehabilitasi dilakukan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifikasi lokasi, penyebab dan besaran kerusakan lingkungan hidup ● Pemilihan metode rehabilitasi ● Penyusunan rencana dan pelaksanaan rehabilitasi ● Penyusunan dan pelaporan pelaksanaan rehabilitasi kepada menteri, gubernur, bupati/walikota <p><i>Article 206</i> <i>Rehabilitation is carried out by:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Identification of the location, causes and magnitude of environmental damage</i> ● <i>Selection of rehabilitation methods</i> ● <i>Planning and implementing rehabilitation</i> ● <i>Compiling and reporting the implementation of rehabilitation to ministers, governors, head of district/ mayors</i>
	<p>Pasal 207 Restorasi dilakukan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifikasi lokasi, penyebab dan besaran kerusakan

	<p>lingkungan hidup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan metode restorasi • Penyusunan rencana dan pelaksanaan restorasi • Penyusunan dan pelaporan pelaksanaan restorasi kepada menteri, gubernur, bupati/walikota <p>Article 207 Restoration is done by:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification of the location, causes and magnitude of environmental damage • Selection of restoration methods • Preparation of plans and implementation of restoration • Preparation and reporting of restoration implementation to ministers, governors, head of district / mayors
--	--

5.5 Daftar Perusahaan resmi pemanfaat limbah khusus baterai bekas / List of official companies that used special waste of used batteries :

Tabell/table 12. Daftar Perusahaan Resmi Pengolah Limbah Baterai/ List of official companies for battery waste processing

No Number	Nama Perusahaan Company name	Alamat Address	Jenis Layanan Type of service
Jawa Barat			
1	PT. MUHTOMAS	Jalan Jababeka II Blok C No 20-21 Desa Pasirgombang, Kecamatan Cikarang Utara Kabupaten Bekasi. Provinsi Jawa Barat Telp : Mohamad Imson (62-21) 8934987 , admin@muhtomas.co.id . Fax : (62-21) 8934103	Pemanfaat Aki/baterai bekas Battery / used battery user
Banten			
2	PT NON FERINDO UTAMA	Kawasan Industri Manis Jl.Manis 2 No.1 Ds.Kadu Kec.Curug Kab. Tangerang Kabupaten Tangerang. Provinsi Banten Telp : 02155650563 , ALFRED S.T.H.M. SIHOMBING 0811831463, alfred@nonferindoutama.com Fax : 02155650242	Pemanfaat Aki/baterai bekas Battery / used battery user
Jawa Timur			

3	PT. HIDUP MAKMUR STEEL	KEMANTREN PACIRAN LAMONGAN JAWA TIMUR Kabupaten Lamongan. Provinsi Jawa Timur Telp : 0322-390271 , AHMAD FAUZI 085707793834, pt.hidupmakmur.steel1922@gmail.com Fax : 0322- 390297	Pemanfaat Aki/baterai bekas <i>Battery / used battery user</i>
4	PT. INDRA ERAMULTI LOGAM INDUSTRI	Jl. Raya Gununggangsir, Desa Gununggangsir Kabupaten Pasuruan. Provinsi Jawa Timur Telp : 0343656451, Rus Abdissalam , rus.abdissalam@imligroup.com Fax : 0343656880	Pemanfaat Aki/baterai bekas <i>Battery / used battery user</i>
Jawa Tengah			
5	PT Karabha Wiratama	Jl. Raya Tegal - Pemalang KM. 10 Desa Maribaya Kec. Kramat Kab.Tegal Telp : (0283) 4532010 / (0283) 4532014, Naomi naomi.purwoko@karabha.com	Pemanfaat Aki/baterai bekas <i>Battery / used battery user</i>

Tabel/table 13. Daftar perusahaan resmi pengolah limbah B3 Umum / List of official companies managing general toxic and hazardous waste

No	Nama Perusahaan <i>Name of the company</i>	Alamat <i>Address</i>	Jenis Layanan <i>Type of service</i>	Nomor SK <i>Decree Number</i>	Tanggal Berlaku <i>Effective date</i>
Jakarta					
1	Multi Prima Usahatama, PT	Jl. Pangeran Jaya Karta 117 Blok B No. 24 Desa/Kelurahan Mangga Dua Selatan Kecamatan Sawah Besar Kabupaten/Kota Jakarta Pusat	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.188/VPLB3/PPLB3/P LB.3/3/2019	13-Apr-18
2	PT. Andhika Makmur Persada	Jl. Inspeksi Cakung Drain No. 5 & 6 Cakung Barat, Jakarta Timur 13910	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.104/VPLB3/PPLB3/P LB.3/2/2019	18-Feb-19

3	Wastec International	Komp. Majapahit Permai Blok C No. 109, Jl. Majapahit, Jakarta Pusat	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.68/VPLB3/PPLB3/PLB.3/2/2019	6-Feb-19
4	Mitra Hijau Asia	Gedung Sarinah Lantai 12Jl MH Thamrin No11 Kelurahan Gondangdia, Menteng Jakarta Pusat	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>		23-Jan-19
5	TEKNOTAMA LINGKUNGAN INTERNUSA	Karawaci Office Park Blok B 11 -19 Lippo Village Karawa	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.258/VPLB3/PPLB3/PLB.3/3/2019	25-Mar-19
6	TEKNOTAMA LINGKUNGAN INTERNUSA	Karawaci Office Park Blok B 11 -19 Lippo Village Karawaci	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.1163/VPLB3/PPLB3/PLB.3/11/2018	5-Nov-18
7	Wastec International	Komp. Majapahit Permai Blok C No. 109, Jl. Majapahit, Jakarta Pusat	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.872/VPLB3/PPLB3/SLB.3/08/2018	20-Aug-18
8	Mitra Hijau Asia	Gedung Sarinah Lantai 12Jl MH Thamrin No11 Kelurahan Gondangdia, Menteng Jakarta Pusat	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.777/VPLB3/PPLB3/PLB.3/7/2018	26-Jul-18
9	Transwaste Moda Indonesia	Graha 415 Lt 3, Jl. Ciputat Raya No 47, Pondok Pinang, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.644/VPLB3/PPLB3/PLB.3/6/2018	28-Jun-18
10	Wastec International	Komp. Majapahit Permai Blok C No. 109, Jl. Majapahit, Jakarta Pusat	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	s.388	13-Apr-18
Jawa Barat					

11	RAMA MANUNGGAL PERKASA	Jl.Laskar Raya no.27A Pekayon Jaya, kel.Pekayon, Kec.Bekasi Selatan, Kotamadya Bekasi	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.184/VPLB3/PPLB3/P LB.3/3/2019	04-Mar-19
12	Pengolahan Limbah Industri Bekasi	Jl. Raya Mustikasari No. 88 RT 03 RW 03 Kelurahan Mustikasari Kecamatan Mustikajaya Kota Bekasi 17157	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.31/Menlhk/Setjen/PLB .3/1/2019	21-Jan-19
13	PT. Trans LJA Bekasi	Jl. Mawar No. 99A, Rt. 03/02 Ke. Padurenan, Kec. Mustikajaya, Kota Bekasi - 17156	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.1251/VPLB3/PPLB3/ PLB.1/12/2018	27-Dec-18
14	DUNIA NAAFI FATAH	VILA NUSA INDAH BLOK U.5 NO.10 BOJONGKULUR GUNUNG PUTRI KAB. BOGOR JAWA BARAT	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.1240/VPLB3/PPLB3/ PLB.3/12/2018	19-Dec-18
15	MUHTOMAS	Jl. Jababeka II Blok C No. 20-21 Kawasan Industri Jababeka 1 Cikarang - Bekasi	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.1155/VPLB3/PPLB3/ PLB.3/10/2018	31-Oct-18
16	Dame Alam Sejahtera	Jl. Raya Proklamasi Kp. Kaceot II RT.001 RW.012 Kelurahan Tunggakjati Kecamatan Karawang Barat - Karawang	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.1228/VPLB3/PPLB3/ PLB.3/12/2018	7-Dec-18
17	DUNIA NAAFI FATAH	VILA NUSA INDAH BLOK U.5 NO.10 BOJONGKULUR GUNUNG PUTRI KAB. BOGOR JAWA BARAT	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.859/VPLB3/PPLB3/P LB.3/8/2018	14-Aug-18
18	PT. ALEKTO GREEN INDONESIA	Jl. Lapangan Kobra No.11 Tambun - Bekasi Timur	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.516	21-May-18
19	Girinda Jamadijaya Utama	Jl. Bunut Rt. 01 Rw. 06 Desa Tamansari Kecamatan Setu	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste</i>	S.620/VPLB3/PPLB3/P LB.3/6/2018	21-Jun-18

			<i>management permits</i>		
20	Prasadha Pamunah limbah Industri	Jl. Raya Narogong Desa Nambo, Kec Klapanunggal	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.1112/VPLB3/PPLB3/PLB.3/10/2018	23-Oct-18
21	Prasadha Pamunah limbah Industri	Jl. Raya Narogong Desa Nambo, Kec Klapanunggal	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	SK.377/Menlhk/Setjen/P LB.3/8/2018	31-Aug-18
Jawa Timur					
22	Metatu Nusantara Jaya. PT	Jl Singosari RT 007 RW 002 Desa Metatu Kecamatan Benjeng Kab Gresik Jawa Timur	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.123/VPLB3/PPLB3/P LB.3/02/2019	20-Feb-19
Jawa Tengah					
23	Sarana patra jateng	Jalan Pamularsih Raya No. 58, Kel. Bongsari, Kec. Semarang barat, kota Semarang	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.469	07-May-18
Tangerang					
24	PRIMANRU JAYA	KP. DUKUH MANGGA RT. 012/003 LEGOK TANGERANG KECAMATAN LEGOK KABUPATEN TANGERANG 15820	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.1254/VPLB3/PPLB3/PLB.1/12/2018	27-Dec-18
25	PT NON FERINDO UTAMA	KAWASAN INDUSTRI MANIS JL.MANIS 2 NO.1 KADU CURUG TANGERANG	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.907/VPLB3/PPLB3/P LB.3/9/2018	06-Sep-18
Kalimantan Timur					
26	Balikpapan Environmental Services	Pulau Balang KM 8. Bhakti TNI RT 08 Kelurahan Kariangau, Kecamatan Balikpapan Barat Kota Balikpapan	Izin Pengelolaan limbah B3 <i>Toxic and hazardous waste management permits</i>	S.974/VPLB3/PPLB3/P LB.3/9/2018	26-Sep-18

5.6 Nama Perusahaan Pengelola atau pengumpul limbah di kota Ambon / Name of companies managing or collecting waste in Ambon City

Tabell/table 14. Perusahaan Pengelola atau pengumpul limbah di kota Ambon / Name of companies managing or collecting waste in Ambon City

No	Nama Perusahaan Name of company	Alamat dan nomor kontak Address and contact number	Bidang usaha Field of business	Nomor SK Decree number	Jenis Type
1.	UD Berkah Ilahi	Ahuru, HP: 0823 9788 3050 (owner: Yanto)	Pengumpul barang bekas (besi, aluminium, aki, plastik, kertas dll) Secondhand collector (iron, aluminium, battery, plastic, paper, etc.)		
2	UD. Nafisah	Aster depan MCM dan cabang di Talake/Kota, HP: 0821 9793 7704 owner: Hj Husen	Pengumpul barang bekas (besi, aluminium, aki, plastik, kertas dll) Secondhand collector (iron, aluminium, battery, plastic, paper, etc.)		

Nama Perusahaan Jasa Ekspedisi Logistik Transportasi Laut yang beroperasi di wilayah Maluku
Name of sea transportation logistic expeditionary service company operating in Maluku region

Tabell/table 15. Perusahaan Jasa Ekspedisi Logistik Transportasi Laut yang beroperasi di wilayah Maluku / Name of sea transportation logistic expeditionary service company operating in Maluku region

Daftar Perusahaan Ekspedisi Angkutan Laut List of sea transportation expeditionary company	Alamat dan Nomor Kontak Address and contact number	Informasi Harga Pengangkutan Information of transportation price	Keterangan Remarks
PT . Sumber Rejeki / Kiat	Jl. Rijali No.1, Kel Rijali, Sirimau, Kota Ambon,	Setelah dilakukan survey pada kedua perusahaan	• memiliki kapal sendiri (model LCT) yang

	<p>Maluku. Telepon : (0911) 352782: HP: 0812 3010 335 (Bpk Chriswiyen)</p>	<p>tersebut, PT Sumber Rejeki memberikan harga standar per meter³ secara bervariasi karena pertimbangan jarak dan waktu tempuh antara Rp. 750.000,-/m³ - Rp. 1.000.000,-/m³ diluar biaya bongkar muat di pelabuhan dermaga, secara rinci dapat dilihat pada tabel dibawah ini</p> <p><i>After conducting a survey to both companies, PT Sumber Rejeki provided varied standard prices per cubic meter because of distance and travel time consideration, between :Rp. 750.000,-/m³ - Rp. 1.000.000,-/m³, not include cost of unloading and loading at the port, details can be seen in the table below</i></p>	<p>memungkinkan berlabuh sampai di bibir pantai jika tidak tersedia dermaga di lokasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • memiliki beberapa kapal (jenis LCT) yang terdiri beberapa ukuran • memiliki dermaga sendiri di Ambon • <i>Own ship (LCT model) which possible to land at the beach if port/jetty unavailable at the site</i>
<p>PT. EMKL Barokah group</p>	<p>Jl. AM Sangaji No.65, Kel Wainitu, Nusaniwe, Kota Ambon, Maluku ; No, Kontak '081247569257 (Bp. Oce)</p>	<p>PT. EMKL Barokah Group berdasarkan informasi yang mereka berikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Menggunakan kapal reguler sesuai jadwal yang ada dengan kapasitas yang terbatas, untuk beberapa lokasi yang dapat dijangkau dengan menggunakan transportasi namun belum sampai pada lokasi terakhir sehingga dibutuhkan lagi biaya tambahan seperti biaya bongkar muat dan sewa transportasi laut lokal.</p> <p><i>PT EMKL Barokah Group, provided information which can be seen in the table below. Using a regular ship according to an existing schedule with limited capacity. Several sites can be reached using transportation but have not reached final sites, so additional costs are needed such as unloading and loading, and renting local sea transportation.</i></p>	<p>Menggunakan kapal reguler sesuai jadwal yang ada dengan kapasitas yang terbatas</p> <p><i>Using a regular ship according to existing schedule with limited capacity</i></p>

5.7 Biaya / Cost

Biaya Transportasi / *Transportation cost*

Tabell/table 16. Perkiraan biaya transportasi darat dan laut / *Estimation cost of land and sea transportation*

Biaya Sewa mobil Truk di lokasi ke dermaga <i>Cost of truck rent from sites to the jetty</i>		
Lokasi <i>Site</i>	Kapasitas Muatan <i>Load capacity</i>	Biaya <i>Cost</i>
Kab. Kepulauan Tanimbar	3,5 m3/ret	Rp 3.000.000,-
Kab. Kepulauan Aru	3,5 m3/ret	Rp 2.000.000,-
Kab. Maluku Barat Daya	3,5 m3/ret	Rp 2.000.000,-
Kab. Maluku Tenggara	3,5 m3/ret	Rp 2.000.000,-
Kota Tual	3,5 m3/ret	Rp 2.000.000,-
Biaya Sewa kapal di lokasi ke dermaga besar di kabupaten <i>Cost of ship rent from sites to port at the district</i>		
Kab. Kepulauan Tanimbar		Rp 500.000,-/ m3
Kab. Kepulauan Aru		Rp 500.000,-/m3
Kab. Maluku Barat Daya		Rp 500.000,-/m3
Kab. Maluku Tenggara		Rp 500.000,-/m3
Kota Tual		Rp 500.000,-/m3
Biaya sewa Kapal dari kabupaten ke Ambon <i>Cost of ship rent from district to Ambon</i>		
Kab. Kepulauan Tanimbar		Rp 1.000.000,-/ m3
Kab. Kepulauan Aru		Rp 1.200.000,-/ m3
Kab. Maluku Barat Daya		Rp 1.200.000,-/ m3
Kab. Maluku Tenggara		Rp 900.000,-/ m3
Kota Tual		Rp 900.000,-/ m3

Biaya Sewa Truk dari pelabuhan Ambon ke tempat pengolah limbah/penyimpanan sementara <i>Cost of truck rent from Ambon port to temporary waste processing/storage site</i>		
Dari Pelabuhan Ambon <i>From Ambon port</i>	Rp 450.000,-/ ret - Rp 1.000.000,-/ ret	<ul style="list-style-type: none"> • Harga angkut dalam kota Ambon Rp. 500.000,- • Harga angkut luar kota Ambon Rp. 1.000.000,- • <i>Transportation cost within Ambon city Rp. 500.000,-</i> • <i>Transportation cost outside Ambon city Rp. 1.000.000,-</i>

Detail biaya penonaktifan PLTS / *Detail costs of PLTS decommissioning*

Tabel/table 17. Detail Perkiraan biaya Penonaktifan PLTS / *Detail of the estimation cost of PLTS decommissioning*

No	Kapasitas PLTS (kWp) <i>PLTS capacity (kWp)</i>	Desa <i>Village</i>	Kabupaten <i>District</i>	Biaya Transportasi (Laut & Darat) <i>Transportation cost (Sea & Land)</i>	Biaya Tenaga kerja (bongkar muat) lokasi dan pelabuhan <i>Labour cost (unloading and loading) location and port</i>	Biaya Pelabuhan, Perijinan dan lain-lain <i>Cost of port, permits, and others</i>	Biaya Keseluruhan <i>Overall cost</i>
Kepulauan Tanimbar							
1	15	Eliasa	Kep. Tanimbar	Rp14,944,706	Rp30,622,918	Rp27,098,368	Rp72,665,993
2	15	Werain	Kep. Tanimbar	Rp14,944,706	Rp30,622,918	Rp27,098,368	Rp72,665,993
3	15	Wunlah	Kep. Tanimbar	Rp18,808,798	Rp30,622,918	Rp27,388,175	Rp76,819,891
4	50	Lamdesar Barat	Kep. Tanimbar	Rp44,759,059	Rp43,409,728	Rp35,381,981	Rp123,550,768
5	100	Lingat	Kep. Tanimbar	Rp89,518,118	Rp60,819,456	Rp47,313,962	Rp197,651,536
6	75	Lelingluan	Kep. Tanimbar	Rp67,138,589	Rp52,114,592	Rp41,347,972	Rp160,601,152

Maluku Barat Daya							
7	15	Eray	Maluku Barat Daya	Rp12,848,104	Rp30,622,918	Rp26,941,123	Rp70,412,146
8	30	Desa Luang Barat, Dusun Luang	Maluku Barat Daya	Rp26,730,185	Rp35,245,837	Rp30,509,795	Rp92,485,817
9	30	Desa Luang Barat, Dusun Meatimiarang	Maluku Barat Daya	Rp26,730,185	Rp35,245,837	Rp30,509,795	Rp92,485,817
10	30	Lawawang	Maluku Barat Daya	Rp26,730,185	Rp35,245,837	Rp30,509,795	Rp92,485,817
11	50	Nura	Maluku Barat Daya	Rp43,216,975	Rp41,909,728	Rp35,153,825	Rp120,280,528
12	50	Tomliapat	Maluku Barat Daya	Rp42,827,013	Rp41,909,728	Rp35,124,578	Rp119,861,319
Maluku Tenggara							
13	30	Tanimbar Kei	Maluku Tenggara	Rp20,672,889	Rp39,745,837	Rp30,392,998	Rp90,811,724
Kota Tual							
14	30	Kaimer	Tual	Rp20,672,889	Rp39,745,837	Rp30,392,998	Rp90,811,724
Kepulauan. Aru							
15	30	Warabal	Kep. Aru	Rp24,730,185	Rp39,745,837	Rp30,697,295	Rp95,173,317
16	30	Beltubur	Kep. Aru	Rp24,730,185	Rp39,745,837	Rp30,697,295	Rp95,173,317
17	20	Meror	Kep. Aru	Rp16,486,790	Rp38,663,891	Rp28,544,030	Rp83,694,711