

# KAJIAN KERENTANAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

---

## KOTA MANADO



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Kota  
Kita

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# KOTA MANADO

## KAJIAN KERENTANAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

September 2014

Dokumen laporan Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim ini merupakan hasil dari beberapa kunjungan lapangan, workshop, dan juga masukan dari berbagai interview dengan pemerintah dan stakeholder Kota Manado yang dilaksanakan selama periode 2013 hingga 2014. Laporan ini dimaksudkan untuk mengembangkan inverntarisasi dan kesatuan infrastruktur perkotaan dengan aspek-aspek lain sehingga bisa mendukung upaya perencanaan kota yang tahan terhadap perubahan iklim (resilience). Laporan ini juga bertujuan menunjukkan sebuah pendekatan kajian cepat (rapid assessment) terhadap layanan infrastruktur perkotaan.

Cakupan kajian ini meliputi berbagai proyek pembangunan perkotaan dan perluasan kawasan pesisir yang menjadi mempunyai sensitivitas bagi lingkungan laut dan sekitar, juga berbagai pengembangan di kawasan pusat kota yang juga sensitive terhadap kerawanan banjir dan tanah longsor.

Tujuan dari disusunnya dokumen ini adalah untuk membantu pemerintah kota dalam mengidentifikasi kerentanan terhadap perubahan iklim, dampak yang mungkin ditimbulkan terhadap berbagai sarana infrastruktur penting, dan juga ditujukan untuk mendorong peningkatan kapasitas kelembagaan dalam meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim di Kota Manado. Secara khusus, Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim ini bertujuan: (i) membangun pemahaman tentang bagaimana kota terpapar terhadap ancaman perubahan iklim dengan cara mengidentifikasi dan mendokumentasikan berbagai kerentanan di kota, mengidentifikasi kelemahan secara kapasitas dan kebutuhan kelembagaan; (ii) memberi rekomendasi di level perencanaan kepada lembaga pemerintah yang berperan dalam pembangunan kedepan dan disesuaikan dengan tujuan visi pembangunan yang resilience, (iii) dan mendesain serta mengimplementasikan serangkaian training penguatan kapasitas yang terkait dengan perubahan iklim dan aset - aset dan proyek-proyek infrastruktur perkotaan.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# Daftar Isi

<b>Ringkasan Eksekutif</b>	<b>7</b>
<b>1 Pengantar dan Latar Belakang</b>	<b>13</b>
1.1 Tujuan dari Kajian Kerentanan	15
1.2 Metodologi	16
1.3 Struktur Penulisan Laporan	16
1.4 Keterbatasan Studi	16
<b>2 Gambaran Umum Kota Manado</b>	<b>19</b>
2.1 Profil Kota	19
2.2 Visi dan Kerangka Pembangunan Kota	26
2.3 Trend Perkotaan Manado	27
2.4 Development Pipeline	30
<b>3 Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim: Isu dan Metodologi</b>	<b>33</b>
3.1 Isu Perubahan Iklim	33
3.2 Metodologi dan Definisi	34
3.3 Keterpaparan (Exposure) terhadap Bencana Iklim di Manado	35
3.4 Kondisi Sensitivitas di Kota Manado Saat Ini	37
3.5 Kemampuan Adaptasi	40
3.6 Orang, Tempat dan Sistem yang Rentan (Vulnerable)	42
3.7 Temuan Kajian Kerentanan	46
<b>4 Kajian Kerentanan Infrastruktur</b>	<b>49</b>
4.1 Penyediaan Air Bersih	50
4.2 Jalan dan Lalu Lintas	52
4.3 Sistem Drainase dan Pengembangan Kawasan Pantai	54
4.4 Manajemen Pengelolaan Persampaha	56
<b>5 Rekomendasi</b>	<b>59</b>
5.1 Rekomendasi Umum dan Spesifik	59



Gambar 1: Anak-anak adalah masa depan Manado. Mengidentifikasi infrastruktur dan daerah yang rentan terhadap perubahan iklim dapat membantu pemerintah mengatasi masalah ini dan meningkatkan kapasitas untuk menanggapi dampak buruk perubahan iklim.

# **Ringkasan Eksekutif**

**KOTA MANADO MERUPAKAN  
KOTA YANG CUKUP BERIMBANG;  
DI SATU SISI KOTA MANADO  
DIUNTUNGKAN OLEH CEPATNYA  
PERUBAHAN URBANISASI DAN  
PERTUMBUHAN EKONOMI,  
NAMUN DI SISI LAIN, KOTAINI  
JUGA TERANCAM OLEH DAMPAK  
KERUSAKAN YANG DIAKIBATKAN  
OLEH PERUBAHAN IKLIM.**

Manado adalah kota pesisir yang dikenal karena keindahan alam dan ekologi laut yang beraneka ragam, dan telah menjadi kota tujuan wisata baik nasional maupun internasional serta pusat perkembangan regional. Kota ini berkembang pesat seiring dengan bertambahnya infrastruktur baru, perluasan kawasan pesisir yang lapangan kerja baru dan pembangunan permukiman baru untuk memenuhi tingginya kebutuhan akan rumah. Bersamaan dengan itu, maka perubahan iklim berdampak cukup nyata terhadap masyarakat Manado. Hujan lebat yang tidak bisa diprediksi sering menyebabkan tanah longsor yang merusak rumah dan properti, banjir mengganggu dunia usaha dan lalu lintas, dan sampah di Teluk Manado berdampak buruk pada kondisi terumbu karang yang selama merupakan daya tarik bagi pengunjung / wisatawan . Di kota, fenomena perubahan iklim dan urbanisasi, sangat mempengaruhi masa depan kota dan penduduknya.

Fenomena iklim yang terjadi terakhir ini adalah banjir pada Januari 2014 yang menjadi pengingat kuat betapa kerusakan akibat dampak perubahan iklim bisa menimpa Kota Manado. Dalam kejadian ini, hujan yang sangat deras menenggelamkan 75% wilayah kota dan merusak perumahan, menganggu roda ekonomi lokal, serta merusak sarana umum seperti jalan, jembatan, dan layanan umum lainnya. Total kerugian akibat kerusakan diperkirakan mencapai US\$ 45 juta, atau setara dengan Rp. 600 Milliar. Lebih lagi, meskipun lebih besar dari banjir tahun sebelumnya, melihat fenomena asal-usul banjir mengindikasikan bahwa ancaman iklim menjadi fenomena yang biasa terjadi. .

Dampak dan peran dari dua fenomena diatas akan menjadi fokus dari kajian kerentanan iklim ini. Assesment ini dilakukan atas kerja sama dengan pemerintah kota Manado dan United States of America international Development Agency (USAID) dan didukung pendanaannya dari Climate Change Resilient Development (CCRD).

Tujuan kajian kerentanan ini adalah untuk membantu pemerintah mengurangi kerentanan, sekaligus mendorong pemerintah mengambil manfaat dari pertumbuhan ekonomi kota guna mencapai visi yang ingin dicapai.

Untuk itu, kajian ini akan mengidentifikasi komunitas yang rentan terdampak, serta menunjukkan

seberapa kritis perubahan iklim terhadap sistem infrastruktur perkotaan. Dengan Menyadari pentingnya pemahaman dan perencanaan akan bahaya perubahan iklim, maka kajian kerentanan ini akan dapat memfasilitasi dialog serta bagaimana membangun konsensus antar daerah dalam meningkatkan kapasitas kelembagaan. Kesimpulan dan rekomendasi dalam kajian ini dimaksudkan untuk memberi arahan bagi aksi-aksi pemerintah dimasa mendatang.

## Temuan-temuan Kajian Kerentanan

Kajian kerentanan ini menggambarkan bahwa keterpaparan terhadap perubahan iklim mempunyai dampak pada Kota Manado dari berbagai sisi. Tidak menentunya hujan namun lebat, kenaikan permukaan laut, ataupun kekeringan menyebabkan dampak merusak bagi beberapa wilayah. Namun demikian setiap wilayah dengan sistem perkotaan yang berbeda terdampak secara berbeda pula. Sebagai contoh; wilayah pesisir ataupun wilayah berbukit lebih rentan terhadap perubahan iklim, ditambah lagi sarana perkotaan seperti penidikan yang kurang memadai, jalan yang buruk, dan kurangnya informasi menyebabkan kota menjadi sangat sensitif terhadap perubahan iklim. Wilayah - wilayah semacam ini juga mempunyai respon yang berbeda dibanding dengan daerah yang telah memiliki infrastruktur yang lebih baik, dan juga punya sarana darurat yang lebih baik. Melihat bahwa kerentanan tersebar secara tidak merata membuat pemerintah untuk bisa merencanakan dan merespon secara tepat sesuai dengan wilayah dan karakteristiknya.

Kajian ini juga menemukan bahwa orang sangat bergantung pada sistem dan sarana perkotaan ketika mereka terdampak peristiwa perubahan iklim baik di rumah ataupun tempat kerja mereka. Sistem perkotaan seperti saluran air bersih dan sistem drainase mempengaruhi banyak orang di kota secara bersamaan. Dengan mengidentifikasi dan memfokuskan

pada kelemahan dan peluang untuk memperkuat sistem perkotaan, dan menyiapkan kota agar lebih tahan terhadap “sudden shock”, akan dapat meningkatkan ketahanan (resilience) kota terhadap kerentanan. Misalnya, pengumpulan dan pengolahan sampah secara efektif dapat membantu mengurangi masalah drainase dan pencemaran di sungai, dan tentunya turut memperbaiki kehidupan laut.

Mengingat pentingnya sistem perkotaan dalam manajemen kota, ketika masalah tidak ditangani secara memadai, maka bencana perubahan iklim akan memunculkan masalah sosial dan lingkungan di kota.

Telah terbukti bahwa kota-kota umumnya memiliki kapasitas untuk mengurangi kerentanan terhadap perubahan iklim dengan mengadopsi kebijakan proaktif guna meningkatkan kapasitas adaptasi masyarakat, dan mengurangi sensitivitas terhadap perubahan iklim. Intervensi fisik maupun non-fisik diperlukan , pemerintah Kota Manado telah menunjukkan kemauan yang kuat dalam mengkampanyekan pendekatan resilience ini. Contohnya dengan adanya dana hibah pemerintah daerah untuk mendukung pembangunan skala kecil, dana untuk pemetaan wilayah beresiko dan “raising awareness”.

## Pertanyaan Tematik

Ringkasan eksekutif ini memuat temuan dari kajian kerentanan dalam bentuk pertanyaan tematik bagi para pejabat kota, warga dan pembuat kebijakan Manado untuk merefleksikan usaha mereka dalam mengurangi kerentanan Kota Manado.

Tiga pertanyaan di bawah ini menggarisbawahi masalah dan tantangan utama yang dihadapi pemerintah kota, juga untuk memfasilitasi transisi dari kajian kerentanan menuju fase pengembangan strategi dan implementasi. Pertanyaan – pertanyaan tersebut memberikan arahan atau pentunjuk dalam memahami masalah yang terkait perencanaan dan mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dalam menemukan solusi yang efektif.

## **1. Peran apa yang dapat diambil oleh pemerintah dalam upaya mengarahkan dan menpromosikan pembangunan yang menunjang pengurangan kerentanan perubahan iklim?**

Kota seperti Manado tumbuh dengan cepat, sehingga memunculkan tantangan bagi pemerintah dalam upaya merencanakan dan mengarahkan pertumbuhan ekonomi, dan menjamin pembangunan terjadi di wilayah yang aman dari bencana. Pembangunan oleh para pengembang swasta maupun individu mungkin berlangsung di wilayah yang beresiko (rentan) sehingga juga membahayakan daerah sekitar. Untuk itu pemerintah perlu mencari cara guna mengetahui wilayah yang cocok untuk pengembangan. Namun ada yang menyulitkan dari sisi minimnya sumber daya untuk berinvestasi dalam pembangunan infrastruktur, dan juga secara jurisdiksi pemerintah kota menghadapi masalah perencanaan dengan kabupaten sekitar.

## **2. Bagaimana kota dapat mengurangi kerentanan terhadap guncangan ekonomi yang mungkin datang seiring perubahan iklim, ketika kota bergantung pada sektor ekonomi tunggal semata?**

Banyak kota yang sangat tergantung pada satu sektor ekonomi, dan belum tahan terhadap dampak perubahan iklim, maka kota-kota tersebut perlu segera melakukan diversifikasi. Mengembangkan industri-industri baru dan lapangan pekerjaan tidak mudah, dan bahkan lebih menantang untuk dilakukan di mana Kota Manado juga ingin memprioritaskan menjaga lingkungan dan keindahan alam. Dengan pariwisata menjadi sektor ekonomi yang dominan, pemerintah Manado perlu menyeimbangkan ketergantungannya pada keindahan alam dan terumbu karang alami dengan mengembangkan sektor ekonomi lain (diversifikasi).

## **3. Bagaimana kota yang sedang berkembang dan laju urbanisasi yang pesat, bisa mendapat keuntungan dari investasi dan pertumbuhan ekonomi namun tetap ramah lingkungan dan tidak membahayakan penduduknya?**

Manado sedang mengupayakan cara guna memastikan pertumbuhan ekonomi dan pembangunan memberi dampak sosial bagi kelompok miskin, namun juga tidak mengorbankan aspek lingkungan. Dalam kontek pertumbuhan, aspek keseimbangan sosial sangatlah penting, yaitu akses terhadap kesempatan usaha dan keseimbangan yang lestari dengan alam tetap terjaga, karena hal ini akan membuat kota menjadi resilience (tahan).

## **4. Bagaimana perbaikan system perkotaan bisa turut mendukung upaya-upaya lokal dalam membangun ketahanan di seluruh kota?**

Dampak perubahan iklim mempengaruhi masyarakat pada skala yang berbeda, tetapi walaupun dengan sumber daya yang terbatas, pemerintah kota memiliki posisi penting dalam mempengaruhi perubahan strategis dengan memfokuskan alokasi sumber daya dan kapasitas dalam skala kota. Intervensi - intervensi tersebut dapat mengurangi kerentanan dan meningkatkan ketahanan di tingkat individu, keluarga dan masyarakat.

## **Rekomendasi**

Rekomendasi dikumpulkan dari Workshop yang diselenggarakan di Manado pada 17 Juni 2014. Workshop tersebut merupakan diskusi lintas sektoral antara pimpinan dari berbagai instansi pemerintah yang terkait dengan masalah adaptasi perubahan iklim, serta perwakilan organisasi masyarakat sipil dan Universitas Sam Ratulangi.

Beberapa rekomendasi umum berikut ini ditujukan kepada pemerintah Kota Manado.

- KAMPANYE UNTUK PENINGKATAN KESADARAN MASYARAKAT

- DIPERLUKAN PERAWATAN DAN PENGELOLAAN YANG LEBIH BAIK TERHADAP SYSTEM DAN SARANA PERKOTAAN
- DIPERLUKAN PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR STRATEGIS
- DIPERLUKAN PERATURAN BARU DAN PERATURAN YANG ADA DITEGAKKAN
- DIPERLUKAN PENINGKATAN KOORDINASI

Rekomendasi detail yang mengacu untuk masing-masing sistem infrastruktur akan dirangkum secara ringkas berikut ini, dan akan di bahas secara lebih mendetail pada bab 5 laporan ini.

#### SISTEM LAYANAN AIR DAN DRAINASE

- MELAKSANAKAN PROYEK DESALINASI AIR LAUT UNTUK KEBUTUHAN AIR BERSIH
- MELAKSANAKAN RAIN HARVESTING UNTUK MEMPERBAIKI AKSES AIR BERSIH
- MEMPERBAIKI KONEKTIVITAS SISTEM DRAINASE SECARA MENYEKURUH
- MENAMBAH JARINGAN DRAINASE YANG AGA
- KONSERVASI KAWASAN DAS (DAERAH ALIRAN SUNGAI)

#### SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH

- MEMBANGUN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH ANTAR WILAYAH
- MENGGALANG KESADARAN WARGA UNTUK MENGURANGI SAMPAH DAN UPAYA DAUR ULANG
- MEMBANGUN SARANA TPS (SEMENTARA) TAMBAHAN, DAN MEMPERLUAS TPA (AKHIR) YANG ADA

#### SISTEM JALAN DAN LALU LINTAS

- PROMOSI PENNGUNAAN MODA TRANSPORTASI MASAL DAN MEMPERBAIKI JALUR PEJALAN KAKI DAN SEPEDA
- MEMBATASI JUMLAH KENDARAAN DI PUSAT KOTA
- MEMPERBANYAK JENIS AKTIVITAS EKONOMI DAN LAPANGAN PEKERJAAN
- MEMBANGUN PUSAT PUSAT TRANSIT AGAR MENDORONG ORANG MENGGUNAKAN TRANSPORTASI UMUM

#### SISTEM DRAINASE DAN PENGEMBANGAN KAWASAN PESISIR/PANTAI

- MENGKOORDINASIKAN UPAYA PERLINDUNGAN KAWASAN DAS
- MENYUSUN KEBIJAKAN YANG MEMBOLEHKAN ADANYA KAWASAN / KOLAM RESAPAN
- MEMPERBAIKI KESADARAN WARGA DAN PENEGAKAN PERATURAN OLEH PEMERINTAH

Kota Manado mengingatkan kita akan pentingnya menyeimbangkan antara pembangunan perkotaan dan lingkungan hidup. Meskipun urbanisasi terjadi dengan cepat, masih sangat mungkin untuk mengarahkan pembangunan kota yang berkelanjutan, aman dan nyaman. Kesadaran masyarakat akan pentingnya penjagaan lingkungan, dan kepemimpinan pemerintah dalam mendorong ketahanan iklim ditingkat lingkungan merupakan pertanda bagus, namun mesti tetap didukung dengan konsep perencanaan yang jauh melihat ke depan untuk memastikan bahwa keseimbangan terjadi secara lestari.



Gambar 2: Pemukiman di sepanjang Sungai Tondano.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



Gambar 3: Potensi ekonomi Kota Manado terhubung ke laut. Tidak hanya Taman Nasional Bunaken yang dikenal sebagai daerah tujuan wisata nasional dan internasional, tetapi juga masih banyak mata pencaharian lainnya yang bergantung kepada hubungan antara kota Manado dengan pantai dan laut.

# 1 Pengantar dan Latar Belakang

Perubahan iklim memberikan pengaruh kepada masyarakat dan kawasan di berbagai belahan dunia: kenaikan muka air laut mempengaruhi negara-negara kepulauan di kawasan Pasifik; banjir dengan intensitas yang lebih sering dan skala yang luas memberikan pengaruh pada masyarakat di sekitar bantaran sungai; dan daerah-daerah kering mengalami musim kering yang panjang. Di kawasan perkotaan, dampak dari perubahan iklim cukup sulit untuk diidentifikasi dan dibedakan karena karakteristik kota yang cenderung kompleks, konsentrasi dari kelompok orang, aktivitas, ekosistem dan layanan yang berbeda-beda. Satu dampak perubahan iklim dapat memberikan sejumlah efek yang berbeda-beda. Misalnya, ketika musim kemarau berkepanjangan di daerah pedesaan memberikan efek bagi salah satu ekonomi subsistem masyarakat, fenomena iklim yang sama yang terjadi di perkotaan bisa jadi memberikan efek yang lebih luas ke ribuan masyarakat, pekerjaan, institusi publik dan kondisi ekonomi perkotaan. Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim perkotaan ini mencoba untuk mengidentifikasi dan memahami tantangan yang dihadapi kota-kota dalam kaitannya dengan perubahan iklim dan urbanisasi.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar, yang terdiri dari 17,500 pulau, 3,1 juta km<sup>2</sup> kawasan perairan, 2 juta km<sup>2</sup> daratan, dengan panjang garis pantai 81,000 km dan estimasi jumlah penduduk sebanyak 267 juta jiwa pada tahun 2013, yang menjadikan Indonesia sebagai negara keempat di dunia

dengan jumlah penduduk terbesar. Tingkat pertumbuhan penduduk dan urbanisasi tergolong sangat tinggi. Indonesia memiliki keanekaragaman spesies yang sangat luar biasa baik flora maupun fauna yang terdapat di kawasan hutan tropis, pesisir dan laut. Lansekap kawasan juga berupa pegunungan dan gunung berapi, yang kaya akan sumber daya alam berupa cadangan minyak bumi, gas alam, bijih logam. Perkembangan makro ekonomi pada 35 tahun terakhir cukup bergantung pada potensi sumber daya alam tersebut.

## BEBERAPA KOTA DI INDONESIA SAATINI MENGHADAPI DUA TANTANGAN: PERTUMBUHAN PENDUDUK YANG CEPAT DAN DAMPAK PERUBAHAN IKLIM.

Urbanisasi yang begitu pesat menawarkan keuntungan ekonomi yang lebih besar, peningkatan kualitas sumber daya manusia, dan berpotensi untuk kesempatan pembangunan yang lebih besar. Pertumbuhan penduduk yang cepat, bagaimanapun, juga memberikan tekanan pada kebutuhan akan layanan publik dan infrastruktur, meningkatnya lapangan pekerjaan sektor informal, menyebabkan polusi dan melemahnya daya dukung ekosistem, dan juga mengarah kepada lumpuhnya lalu lintas perkotaan. Efek dari sektor perekonomian informal, termasuk kurangnya regulasi di bidang industri dan kurangnya

sanitasi, memperparah kondisi tingginya intensitas pembangunan dan adanya kawasan kumuh, dimana semuanya berkontribusi dalam penurunan kualitas lingkungan perkotaan. Kurangnya penyediaan infrastruktur drainase, pengelolaan limbah cair dan limbah padat, buruknya pemeliharaan dari sistem tersebut mengakibatkan wabah penyakit yang mengganggu kesehatan masyarakat dan terjadinya eutrofikasi air laut, yang mengancam keberlangsungan ekosistem di Teluk Manado dan Kepulauan Bunaken. Dampak perubahan iklim bagi masyarakat pedesaan berarti bahwa kota menjadi penarik bagi para migran, dimana hal ini sering terjadi secara tidak terencana dan tidak ada rencana yang jelas untuk mengatasi permasalahan tersebut.

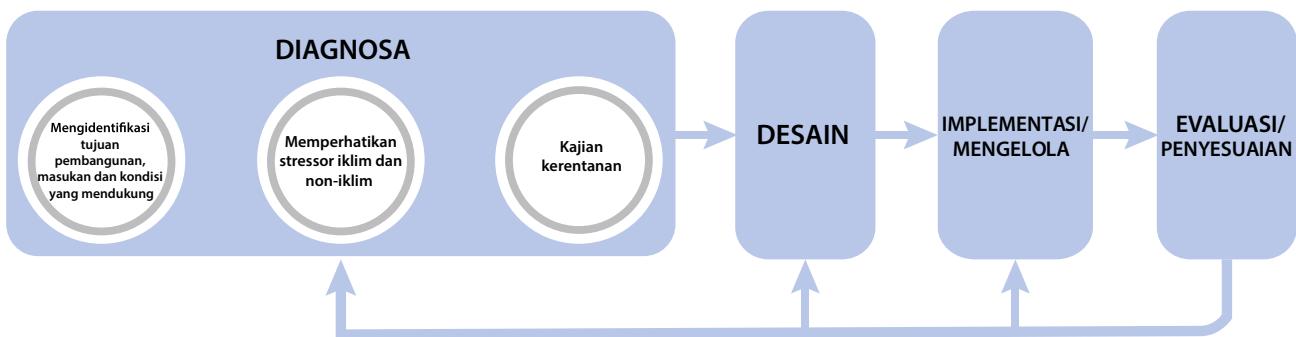
Proyeksi data perubahan iklim pada skala kawasan yang lebih luas mengindikasikan bahwa Manado akan dipengaruhi oleh perubahan musim yang tidak menentu dan perubahan pola cuaca, yang akan membuat perekonomian para petani dan nelayan semakin tidak stabil dan rentan. Bencana alam, seperti hujan dan banjir dapat menghancurkan aset keluarga dan mendorong mereka untuk mencari pengamanan dan perlindungan di kota.

Hal ini merupakan sedikit dari banyak alasan mengapa migran memilih untuk mencari masa depan yang lebih baik di kawasan perkotaan; kota dipandang sebagai tempat yang menawarkan stabilitas dan kesempatan kerja yang lebih besar.

Manado saat ini mengalami beberapa tantangan yang juga dihadapi oleh banyak kota lain di Indonesia: proses urbanisasi yang pesat dan juga adanya ancaman resiko perubahan iklim. Urbanisasi dipandang cukup relevan di negara yang memiliki lebih dari 120 juta jiwa penduduk yang tinggal di kota, lebih dari setengah dari jumlah total penduduk Indonesia. Salah satu hal yang menarik adalah, bahwa sebagian besar pertumbuhan ini terjadi di kota-kota sekunder (secondary city), seperti Manado. Faktanya, sekitar 100 juta penduduk tinggal atau berpindah ke kota yang berpenduduk kurang dari 1 juta jiwa. Sementara kawasan pedesaan dan mata pencaharian di kawasan tersebut sangat rentan terhadap perubahan iklim, kawasan perkotaan masih jauh dari kata kebal terhadap perubahan iklim dan juga dihadapkan pada tantangan besar karena kota merupakan konsentrasi dari sejumlah besar penduduk dimana dampak dari perubahan iklim juga dirasakan. Kota juga kerap kali terletak di sepanjang garis pantai atau dekat dengan perairan yang juga mengalami kenaikan muka air laut, banjir, dan kekeringan.

Pada Januari 2014, Kota Manado mengalami periode hujan yang cukup deras, yang mengakibatkan banjir dan tanah longsor. Banjir tersebut setidaknya menenggamkan 75% wilayah kota, dan berdampak cukup parah di wilayah padat penduduk seperti di bantaran sungai, wilayah perbukitan, dimana juga tanah longsor menghancurkan banyak rumah. Banjir mengakibatkan sekitar 87,000 orang, atau sekitar

#### PENDEKATAN PEMBANGUNAN BERPERSPEKTIF KETAHANAN IKLIM



Gambar 4: Diagram pendekatan pembangunan berperspektif ketahanan iklim  
Sumber: USAID 2013 Climate Resilient Development: A Guide to Understanding and Addressing Climate Change

25,000 keluarga harus mengungsi, dan kehilangan tempat tinggal untuk sementara waktu. Secara total kerugian mencapai 45 Juta dolar berupa kerusakan infrastruktur seperti jalan, tanggul, dan jembatan.

Walikota Manado menyadari arti pentingnya mempersiapkan kota untuk mengantisipasi pertumbuhan dan saat ini sedang mengambil langkah untuk mengubah kota ini menjadi pusat perkotaan regional. Pemerintah kota sedang memperluas jangkauan penyediaan infrastruktur, pengembangan layanan publik dan penataan lansekap kota untuk proyek-proyek perkotaan. Melalui pelibatan Pemerintah di Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim ini, Pemerintah juga membangun pemahaman mengenai bagaimana dinamika pertumbuhan kota berinteraksi dengan trend dan dampak perubahan iklim.

Dalam konteks ini, Kajian Kerentanan ini bertujuan untuk mempertemukan pemahaman mengenai dinamika pertumbuhan kota dengan dampak perubahan iklim. Kajian penilaian kerentanan ini terdiri dari Penilaian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim dan Penilaian Kerentanan Infrastruktur. Secara bersama-sama, perspektif ini menyajikan evaluasi menyeluruh mengenai ancaman dan dampak perubahan iklim dan mulai mengindikasikan solusi yang lebih berkelanjutan, serta berpotensi untuk meningkatkan kapasitas adaptasi baik bagi institusi maupun komunitas.

Dalam kerangka Climate Resilience Development (CRD), Kajian Kerantenan dimaksudkan sebagai bagian integral dari tahapan diagnosa (diagnose stage). Hal ini merupakan langkah awal dari strategy, karena dianggap sebagai upaya memahami bagaimana cara mencapai tujuan pembangunan sambil memperhatikan faktor dampak dari perubahan iklim. Tahap Diagnosa ini akan sangat membantu para pemangku kepentingan dalam mengidentifikasi apa yang penting bagi pembangunan dan apa yang rentan terhadap perubahan iklim.

Temuan-temuan dari kajian kerentanan seharusnya menjadi bagian teak terpisah dari tahapan Desain, Implementasi / manage, dan Evaluasi / adjust. Dalam tahapan Desain, pilihan-pilihan adaptasi dan pendekatan adaptasi didesain. Pendekatan adaptasi

kemudian diimplementasikan dan dikelola, dan di tahap terakhir dengan melakukan monitoring, evaluasi dan disesuaikan secara berkala guna mencapai efektivitas dari strategi ketahanan terhadap perubahan iklim (resilience).

Berbagai masalah dan tantangan yang muncul dan disampaikan selama proses kajian kerentanan, sebagaimana terdokumentasi dalam laporan ini, akan sangat membantu dalam mengidentifikasi indikator-indikator / panduan monitoring dan evaluasi.

Kajian Kerentanan ini didukung oleh United States Agency for International Development (USAID) melalui dana hibah Climate Change Resilient Development (CCRD). Hal ini dilakukan melalui kerjasama dengan International Resources Group (IRG) dan Cascadia Consulting dengan dukungan penuh dan kerjasama dari Pemerintah Kota Manado.

## 1.1 Tujuan dari Kajian Kerentanan

Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim (CCVA) terdiri dari tiga bagian analisis: kajian kerentanan secara umum dimana komponen exposure, sensitivitas dan kapasitas adaptasi masing-masing dianalisis dalam konteks Kota Manado; penilaian kerentanan infrastruktur; dan ditutup dengan rekomendasi tentang bagaimana mendorong kemampuan yang memungkinkan peningkatan kapasitas adaptasi institusi lokal yang menghasilkan peningkatan rencana tanggap bencana dan peningkatan efisiensi pada respon institusi untuk kepentingan masyarakat yang rentan dan miskin untuk Kota Manado.

Sasaran dari CCVA ini terutama adalah Pemerintah Daerah, penentu kebijakan dan anggota kunci dari organisasi dan lembaga yang bekerja untuk peningkatan kondisi sistem perkotaan dan kehidupan masyarakat miskin dan rentan di Kota Manado. Penilaian ini juga akan memberikan informasi kepada tokoh masyarakat, LSM dan organisasi masyarakat, dan siapapun yang tertarik dalam meningkatkan kesadaran atau mengambil tindakan untuk mengurangi kerentanan sistemik terhadap potensi bahaya perubahan iklim di kota.

Kajian Kerentanan ini dimaksudkan untuk berfungsi sebagai alat perencanaan dan dokumen advokasi untuk memandu proses pengambilan keputusan mengenai respon efektif terhadap masalah yang berkaitan dengan dampak perubahan iklim. Karena penilaian ini disusun melalui kerjasama dengan Pemerintah Kota Manado, maka semua pihak dapat menggunakan penilaian untuk memahami karakteristik permasalahan dan mempertimbangkan respon yang memungkinkan.

Rekomendasi dari CCVA ini dapat digunakan untuk:

- MENGIDENTIFIKASI PRIORITAS SISTEM PERKOTAAN, LOKASI, DAN PENDUDUK YANG TERKENA DAMPAK DARI PERUBAHAN IKLIM DAN MEMBERIKAN INFORMASI BAWA KAPASITAS ADAPTASI YANG DIMILIKI DAPAT DIDUKUNG UNTUK MENCIPTAKAN KETAHANAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM MISALNYA MELALUI PRIORITASI INFRASTRUKTUR PUBLIK YANG INKLUSIF DAN BERKELANJUTAN SERTA PENGEMBANGAN KAPASITAS MASYARAKAT.
- MENDESAIN KEBIJAKAN DAN PROGRAM TERKAIT DENGAN ISU-ISU SPESIFIK, SISTEM, KELEMAHAN DAN MEMBANTU KOTA MEMBANGUN KETAHANAN TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN IKLIM. KEBIJAKAN-KEBIJAKAN TERSEBUT DAPAT BERFOKUS PADA ISU SOSIAL, LINGKUNGAN, ATAU ISU YANG TERKAIT DENGAN TATA PEMERINTAHAN.
- MEMBERIKAN INFORMASI BAGI PENGAMBIL KEPUTUSAN BAIK DI LEVEL METROPOLITAN, KOTA, MAUPUN KELURAHAN, DAN UNTUK MEMBANTU STAKEHOLDER KUNCI PEMERINTAHAN DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN STRATEGIS TERKAIT DENGAN KEBIJAKAN KOTA, BEKERJASAMA DENGAN KOMUNITAS, MASYARAKAT SIPIL, SERTA PEMERINTAH PROVINSI DAN PUSAT.

## 1.2 Metodologi

Tim peneliti mengumpulkan informasi dari berbagai data dan peta yang tersedia dari database pemerintah, dan juga melalui obeservasi lapangan, diskusi bersama masyarakat, focus group discussion (FGD), dan wawancara dengan organisasi masyarakat, komunitas masyarakat, dan staff pemerintah. Data dianalisis dan distrukturkan oleh tim peneliti untuk kemudian diselaraskan dengan komponen yang berbeda dari Kajian Penilaian Kerentanan Perubahan Iklim. Kriteria yang digunakan untuk menilai setiap komponen tersebut disusun untuk membuat peta

kerentanan kota dengan mempertimbangkan tren perkotaan dan tipologi dominan perkotaan. Hasil analisis kemudian dibahas secara internal antara anggota tim dan disajikan kepada para Pemerintah Kota Manado dan anggota masyarakat sipil untuk diverifikasi. Dengan demikian, laporan Penilaian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim ini, merupakan kompilasi dan sintesis dari berbagai informasi dari metropolitan, kota, serta skala lingkungan.

## 1.3 Struktur Penulisan Laporan

Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim ini disusun dengan struktur sebagai berikut: dimulai dengan Gambaran Umum Kota Manado, visi Wali kota untuk pengembangan kota ke depan, tren yang mempengaruhi pertumbuhan kota dan bahaya perubahan iklim yang mempengaruhi kota. Bagian kedua akan menganalisis mengenai isu perubahan iklim dan kerentanan, melihat bagaimana exposure, sensitivitas, dan kapasitas adaptasi yang bervariasi di seluruh kota dan bagaimana faktor-faktor ini mempengaruhi kerentanan. Bagian berikutnya membahas bagaimana perubahan iklim memberikan resiko dan tekanan pada sistem infrastruktur kota. Bagian terakhir merupakan ringkasan dan rekomendasi yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk penyusunan langkah lanjutan dalam rangka membangun ketahanan terhadap perubahan iklim.

Berbagai sumber data digunakan dalam penyusunan laporan ini, adapun data utama adalah Manado Dalam Angka 2012-2013.

## 1.4 Keterbatasan Studi

Informasi dan data resmi dari Pemerintah Kota Manado merupakan sumber data sekunder utama untuk kajian ini. Diantara tantangan yang dihadapi selama fase analisis data adalah bahwa ditemukan beberapa data yang tidak cocok (antara beberapa sumber), kurang update, atau tidak dapat dianalisis secara mendalam secara spasial sesuai dengan yang dibutuhkan. Waktu untuk mengakses data, bertemu dengan stakeholder kunci, dan juga diakui sebagai

salah satu keterbatasan dalam Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim ini.

Selain itu, Kajian Kerentanan ini didasarkan pada pemahaman terhadap dua fenomena politik, sosio-ekonomi dan lingkungan: pertumbuhan kota dan perubahan iklim. Mengingat kedua topik tersebut merupakan topik yang sangat kompleks dan dinamis, dan interaksi antara keduanya menghasilkan beberapa kemungkinan skenario dan hasil (misalnya permukiman baru di daerah tangkapan air dapat meningkatkan resiko banjir, atau keberadaan kawasan rawan banjir mempengaruhi pola pertumbuhan kota. Kota Kita menegaskan bahwa situasi ini dianalisis dalam Kajian Penilaian Kerentanan ini, sesuai dengan kemampuan terbaik yang dapat diberikan, penilaian yang adil dari kondisi eksisting di Kota Manado dan diharapkan juga bahwa ke depannya Kajian Penilaian Kerentanan ini dapat dijadikan referensi sebagai dasar untuk analisis-analisis terkait dengan iklim.

Lebih lanjut, karena visi kota Manado dan model perubahan iklim yang masih terus dikembangkan dari waktu ke waktu, beberapa rekomendasi dan kesimpulan dari Kajian Penilaian Kerentanan ini akan berkurang dalam relevansinya dengan perencanaan kota. Analisis perubahan iklim idealnya menjadi proses re-iterasi yang dipimpin oleh pemerintah kota untuk menjamin terlaksananya tindakan adaptif didasarkan pada informasi terbaru.

Selain itu, Kajian Kerentanan ini didasarkan pada pemahaman terhadap dua fenomena politik, sosio-ekonomi dan lingkungan: pertumbuhan kota dan perubahan iklim. Mengingat kedua topik tersebut merupakan topik yang sangat kompleks dan dinamis,

Kecuali dinyatakan lain, cakupan geografis dari Kajian Penilaian Kerentanan ini adalah dalam cakupan batas wilayah Kota Manado. Pengecualian diberikan kepada kasus-kasus dimana ekosistem atau pertumbuhan perkotaan memberikan dampak yang lebih luas melampaui batas kota, ke kawasan metropolitan yang lebih besar.



Gambar 5: Manado sedang berkembang; perumahan baru dan perkembangan area komersial di pinggiran kota yang membentuk kembali lanskap. Deforestasi dan meratakan bukit untuk membuat jalan bagi perkembangan, hal ini mempengaruhi sistem drainase dan menyebabkan meningkatnya risiko banjir di pusat kota.

## 2 Gambaran Umum Kota Manado

Kota Manado memiliki populasi kurang lebih 500,000 jiwa. Meskipun Manado bukan termasuk dalam kategori kota besar, Manado memiliki peranan penting di kawasan terkait dengan pertumbuhan ekonomi dan posisinya sebagai ibukota provinsi Sulawesi Utara. Mengingat kota ini memiliki bandara internasional, pelabuhan, pusat konferensi dan banyak hotel untuk kota seukurannya. Sehingga kota ini memiliki karakter perkotaan yang lebih menonjol. Terdapat beberapa proyek ambisius yang sedang diimplementasikan di Kota Manado yang merefleksikan kepentingan kawasan, meliputi: perpanjangan landasan pacu bandara, pembangunan

terminal bus baru, pembangunan pelabuhan baru untuk kapal pesiar, jalan lingkar, dan proyek reklamasi pantai untuk mendukung pembangunan proyek kawasan komersial dan real estate.

### 2.1 Profil Kota

#### Kondisi Geografi

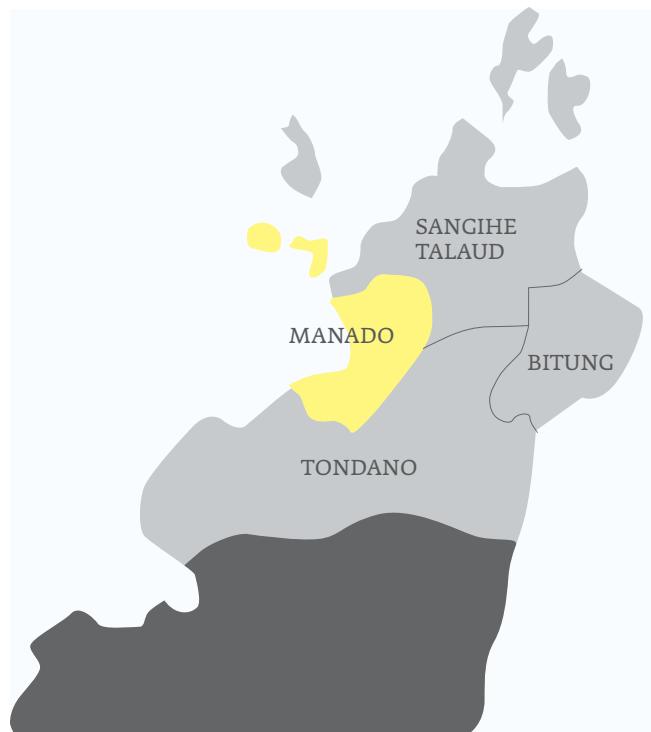
Manado merupakan ibukota provinsi Sulawesi Utara, terletak di ujung utara Pulau Sulawesi. Di sebelah utara, wilayah ini berbatasan dengan Filipina,

#### PETA REGIONAL SULAWESI



Gambar 6: Lokasi Kota Manado di Pulau Sulawesi.

#### PETA PROVINSI SULAWESI UTARA



Gambar 7: Lokasi Kota Manado di Sulawesi Utara and kota sekitarnya.

## FAKTA KOTA MANADO

**415,114**

POPULASI

**6.4%**

%KK MISKIN

### TATA GUNA LAHAN

Total Luas Area	15,726 ha
# Kecamatan	9
# Lingkungan	87
% Pemukiman	24.2 %
Kepadatan Penduduk	26 Jiwa / ha
% Ruang Terbuka	71.7 %
Ruang Terbuka per 1,000 Jiwa	11.3 ha

### EKONOMI

Sektor Ekonomi (% of GDP di 2011)

Agrikultur	1.7%
Manufaktur	5.5%
Utilitas	0.6%
Konstruksi	15.5%
Perdagangan, Hotel, Restoran	27.8%
Transportasi and Komunikasi	16.9%
Keuangan & Jasa	9.0%
Pelayanan Lainnya	23.0%

Gambar 8: Profil Kota Manado and peta jaringan jalan regional

Sumber: Manado dalam angka, 2013

Laut Sulawesi dan Samudra Pasifik. Kondisi geografis kawasan Sulawesi Utara berupa pegunungan dan perbukitan, terdapat beberapa gunung berapi yang beberapa diantaranya merupakan gunung api aktif. Abu vulkanik dari gunung berapi tersebut membuat lahan di Sulawesi Utara sangat subur. Kawasan dataran tinggi dan dataran rendah menghasilkan padi, jagung, kelapa, cengkeh, pala, vanilli, dan berba-

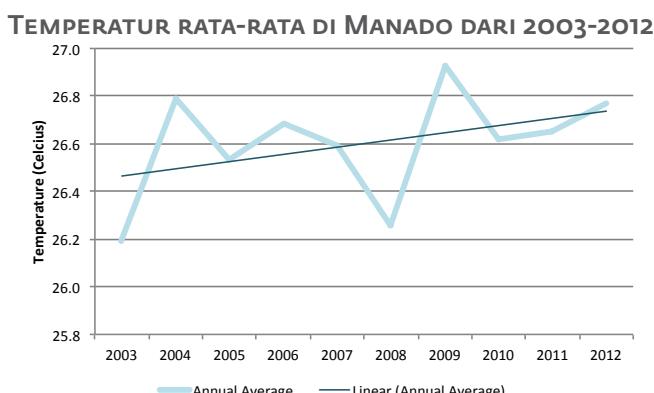
### JARINGAN JALAN REGIONAL SULAWESI UTARA

Sebagai ibu kota provinsi, Manado sangat terhubung secara baik dengan jalur jalan regional. Kota Manado juga mempunyai bandar udara dan pelabuhan laut.



gai jenis sayuran. Sulawesi Utara memiliki banyak danau dan sungai, dimana sebagian besar digunakan untuk irigasi lahan pertanian. Sungai Tondano juga digunakan sebagai pembangkit listrik untuk Kota Manado dan Kabupaten Minahasa. Manado sendiri terletak di Teluk Manado, dan dikelilingi oleh kawasan pegunungan di bagian Timur dan Selatan.

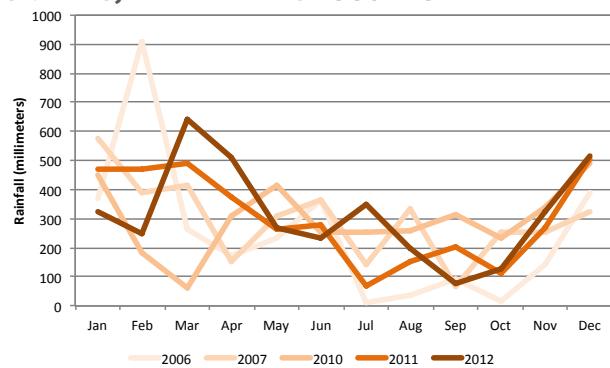
### TREND TEMPERATUR DAN HUJAN DI MANADO



Gambar 9: Data Iklim Manado

Sumber: Manado In Figures, 2002-2013

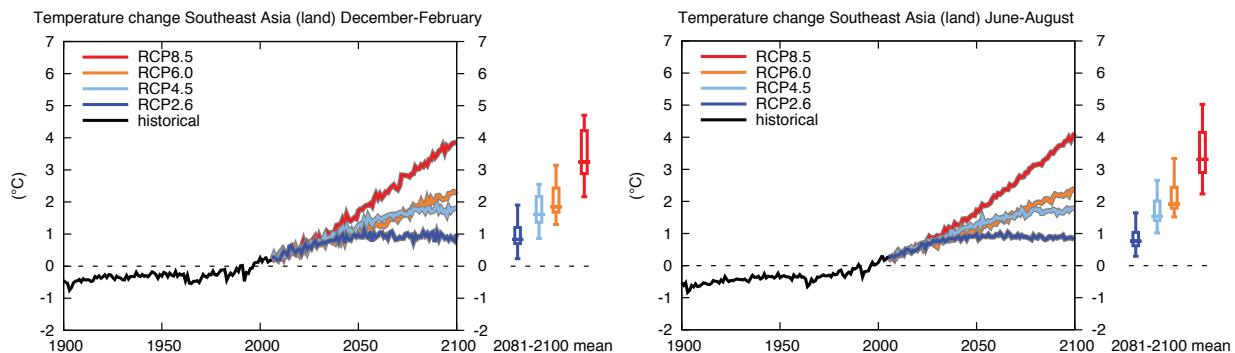
### CURAH HUJAN DI MANADO 2006 - 2012



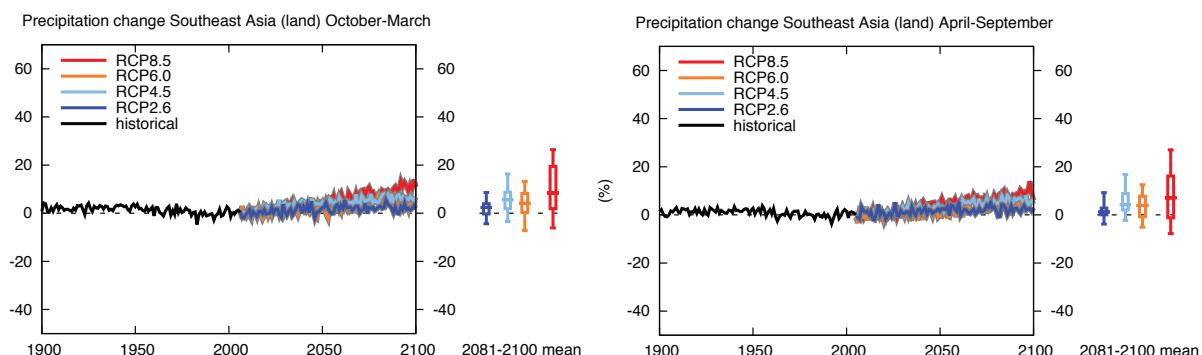
note: data untuk 2008 dan 2009 tidak tersedia

## PROYEKSI PERUBAHAN IKLIM REGIONAL

### PERUBAHAN TEMPERATUR DI KAWASAN ASIA TENGGARA (HINGGA 2100)



### PERUBAHAN PENGENDAPAN DI KAWASAN ASIA TENGGARA (HINGGA 2100)



Gambar 10: Proyeksi perubahan iklim di Asia Tenggara (Sampai dengan 2100)

Sumber: IPCC, 2013. Annex I: Atlas of Global and Regional Climate Change Projections

## Iklim

Sulawesi Utara memiliki iklim khatulistiwa dengan dua musim, hujan dan kemarau. Suhu rata-rata di Manado cenderung konstan sepanjang tahun, dengan rata-rata suhu tertinggi sekitar 30 derajat Celcius dan rata-rata suhu terendah sekitar 20 derajat Celcius. Suhu rata-rata 2003 – 2012, menunjukkan tren peningkatan suhu sekitar 0,3 derajat selama periode tujuh tahun. Secara historis, musim penghujan pada umumnya berlangsung dari Bulan November hingga April. Namun data curah hujan Manado dari 2006 hingga tahun 2012 menunjukkan adanya perpanjangan waktu musim penghujan dan total curah hujan tahunan meningkat di beberapa tahun terakhir.

## Proyeksi Perubahan Iklim Regional dan Nasional

Sementara belum ada model perubahan iklim yang tersedia secara spesifik di Manado atau Sulawesi

Utara, model nasional dan regional mengindikasikan trend perubahan iklim secara luas yang kemungkinan juga berdampak bagi Kota Manado. Berdasarkan proyeksi yang dipublikasikan dalam Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report (IPCC AR5), suhu dan tingkat presipitasi di Asia Tenggara diperkirakan akan meningkat. Suhu rata-rata diproyeksikan akan meningkat antara 1 – 4 derajat Celcius dan curah hujan rata-rata diproyeksikan akan meningkat sebesar 3% – 15% pada tahun 2100. Kisaran ini menunjukkan perbedaan Representative Concentration Pathways (RCPs) yang dipilih untuk merepresentasikan hasil dengan skala yang luas. Masing-masing RCP merupakan skenario yang disusun berdasarkan kombinasi faktor ekonomi, teknologi, demografi, institusi dan kebijakan di masa mendatang.

Di Indonesia, diproyeksikan terjadi pergeseran perubahan waktu musim penghujan dan kemarau. Di beberapa daerah kemungkinan akan menjadi 30% lebih

basah pada musim penghujan, sementara di daerah lainnya kemungkinan menjadi 15% lebih kering.

Peningkatan curah hujan sangat mungkin terjadi hanya pada waktu tertentu dari pada terjadi secara merata sepanjang musim hujan. sementara musim kemarau diproyeksikan semakin panjang, yang kemudian disusul hujan deras setelah itu, yang menyebabkan banjir besar.

## Profil Demografi dan Sosial

Jumlah penduduk Kota Manado pada tahun 2011 diperkirakan sekitar 415.000. Rata-rata pertumbuhan penduduk 2.5 %, dengan area di sepanjang pantai dan kawasan peri-urban bagian utara dan selatan merupakan bagian dengan pertumbuhan penduduk terbesar. Hal ini tentu saja memberikan tambahan tekanan pada infrastruktur dan pelayanan di lokasi tersebut. Kepulauan Bunaken juga memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi. Mata penaha-

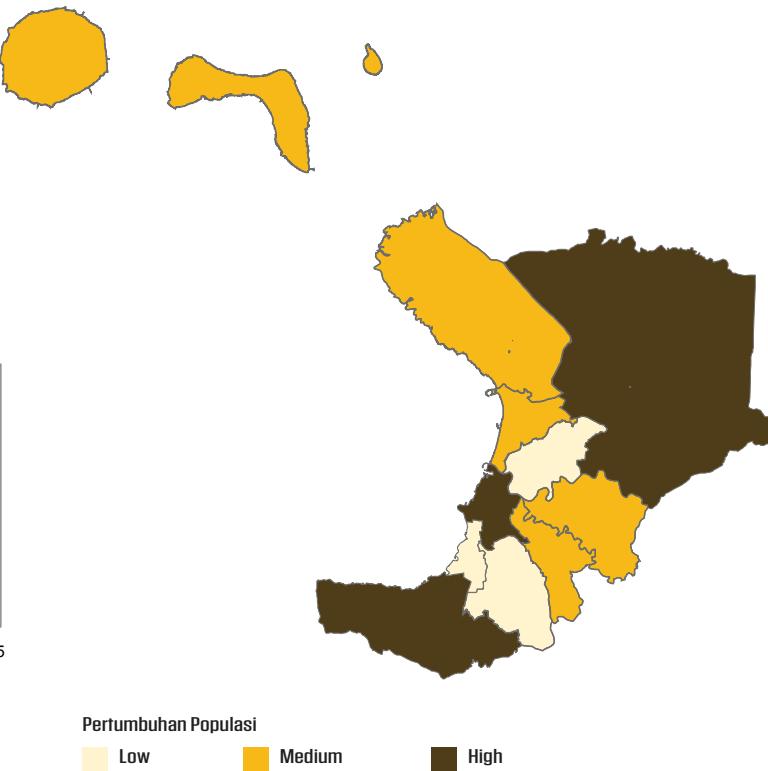
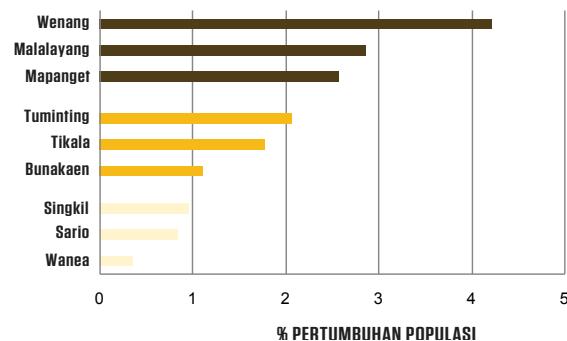
rian penduduk di kawasan cepat tumbuh ini cenderung lebih rentan terhadap dampak perubahan iklim karena mereka cenderung bergantung kepada sektor pertanian dan industri perikanan.

Garis pantai kota telah terkoreksi oleh proses reklamasi pantai, yang merupakan bagian dari pembangunan kawasan komersial yang terkonsentrasi di pusat kota. Pengembangan kota terjadi di sepanjang koridor menuju Bitung, Tomohon dan bandara, tetapi sejauh ini perencanaan dan infrastruktur yang ada belum mampu memberikan pelayanan yang memadai.

Dampak perubahan iklim dapat memaksa penduduk pedesaan untuk berpindah ke kota mencari pekerjaan dan penghidupan yang layak. Pendatang baru pada umumnya menetap di kawasan pinggiran kota.

### PERTUMBUHAN POPULASI 2010 - 2011

WILAYAH DI PINGGIRAN KOTA TUMBUH PESAT, MEMBUAT TEKANAN TAMBAHAN KEPADA SISTEM INFRASTRUKTUR DAN LAYANAN KOTA. PEKERJAAN PENDUDUK MENJADI RENTAN KARENA KETERGANTUNGAN PADA SEKTOR PERTANIAN DAN PERIKANAN.



Gambar 11: Kota Manado, pertumbuhan populasi 2010 - 2011

Sumber: Manado dalam angka 2012

## EKSPANSI KOTA

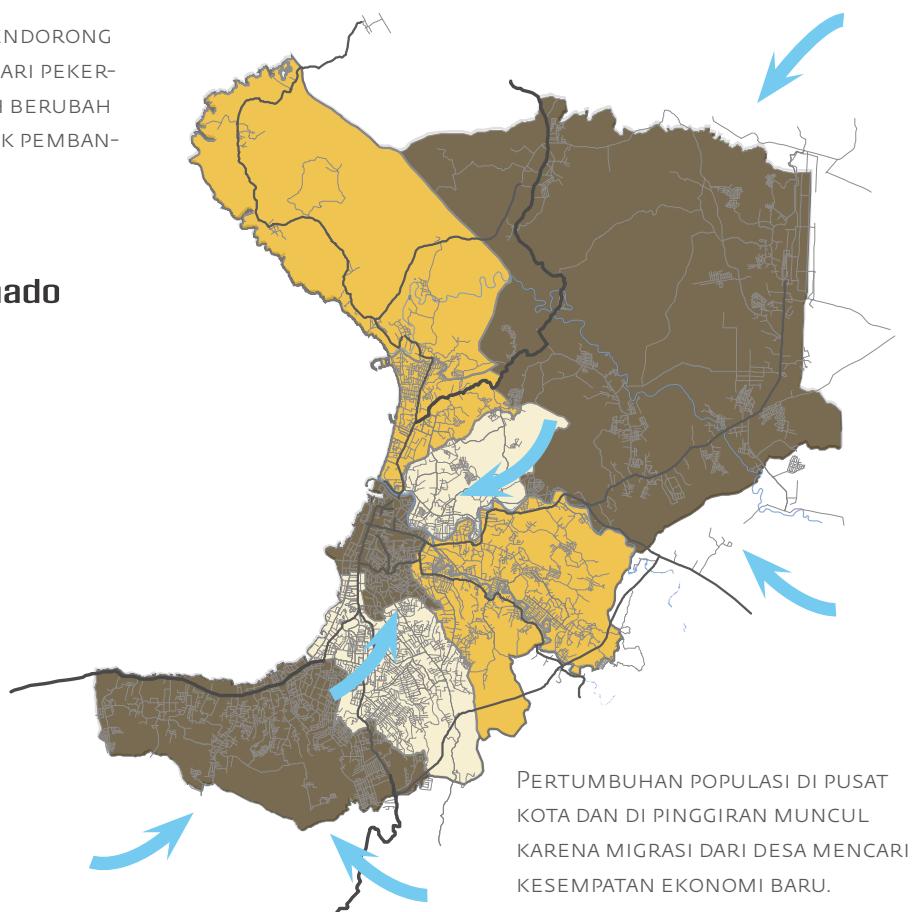
DAMPAK DARI PERUBAHAN IKLIM BISA MENDORONG MIGRASI PENDUDUK DESA KE KOTA MENCARI PEKERJAAN. GARIS PANTAI KOTA MANADO SUDAH BERUBAH BENTUK OLEH KARENA REKLAMASI UNTUK PEMBANGUNAN PUSAT-PUSAT EKONOMI.

### Jaringan Jalan Kota Manado

- Jalan Arteri
- Jalan Kolektor Primer
- Jalan Kolektor Sekunder
- Jalan Lokal
- Sungai

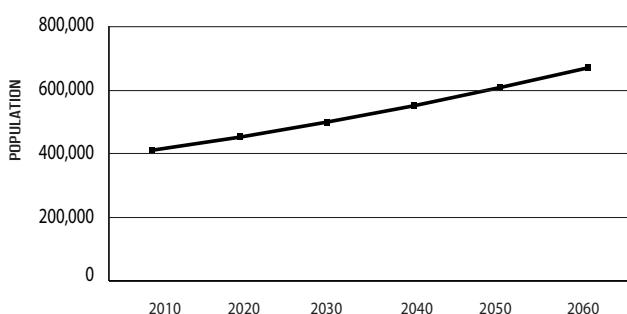
#### % Pertumbuhan Populasi

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4.5



Gambar 12: Pertumbuhan penduduk Manado di pusat kota dan daerah pinggiran  
Sumber: Manado dalam angka 2012

### PROYEKSI PERTUMBUHAN POPULASI 2010 - 2060



Gambar 13: Proyeksi pertumbuhan penduduk Kota Manado 2010 - 2060  
Sumber: Statistical Yearbook of Indonesia 2013

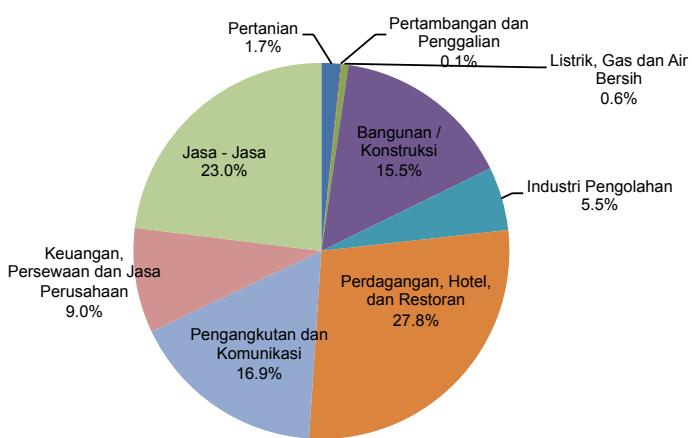
## Penduduk Miskin dan Pengungsi

Manado merupakan kota yang cukup stabil dan menarik minat pendatang baik dari pulau sekitar dan wilayah lain. Migrasi juga didorong oleh banyaknya konflik etnis di wilayah sekitar, sehingga Manado dianggap sebagai kota penampungan dan pengungsian. Para migran ini menetap di daerah pinggiran kota (ke arah utara, timur dan pusat kota). Kehidupan mereka sangat bergantung pada pertanian. terdapat pula komunitas miskin yang terkonsetrasi di sepanjang pantai yang sebagian besar adalah nelayan.

## Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Dari tahun 2010 hingga 2060, jumlah penduduk kota Manado diproyeksikan akan bertambah sebanyak 260,000 orang, hingga 670,000. ini berarti ada peningkatan sebesar 63%, dan rata-rata pertumbuhan mencapai 1% pertahun selama 50 tahun.

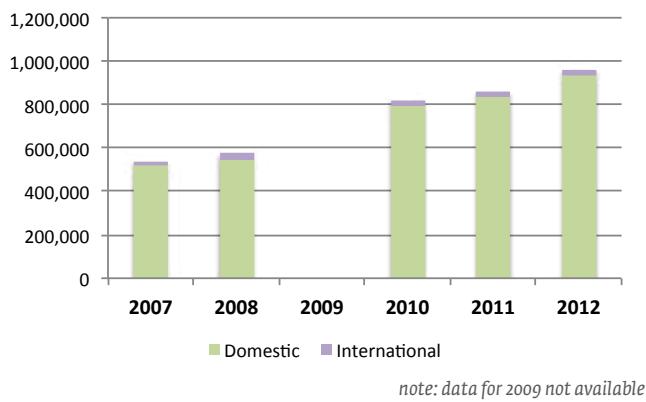
## SEKTOR - SEKTOR EKONOMI



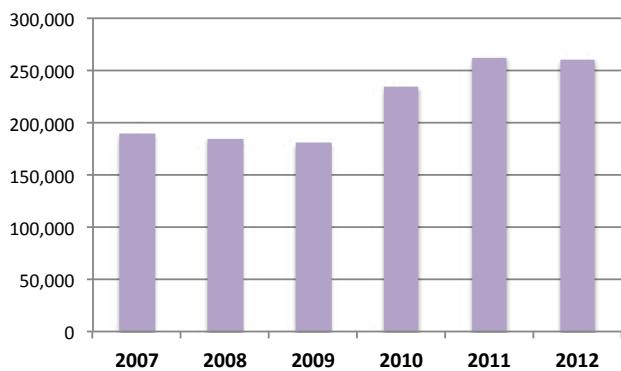
Gambar 14: Sektor sektor ekonomi Kota Manado  
Sumber: Manado dalam angka 2011

## PERKEMBANGAN DUNIA PARIWISATA

JUMLAH KEDATANGAN SAM RATULANGI AIRPORT (2007-2012)



JUMLAH KEDATANGAN PENUMPANG DI PELABUHAN MANADO (2007-2012)



Gambar 15: Data pertumbuhan turis ke Kota Manado  
Sumber: Manado dalam angka 2012

## Kondisi Ekonomi Perkotaan

Perekonomian Kota Manado sangat bergantung pada sector pariwisata, dimana sektor Perdagangan, Hotel dan Restauran menunjang 28% perekonomian kota. Sementara sektor keuangan, Jasa dan lain-lain menunjang 32% ekonomi kota. Sektor transportasi dan komunikasi juga merupakan industri yang signifikan. Pertanian, manufaktur dan industri utilitas memiliki proporsi yang relatif kecil dari kegiatan perekonomian kota secara keseluruhan.

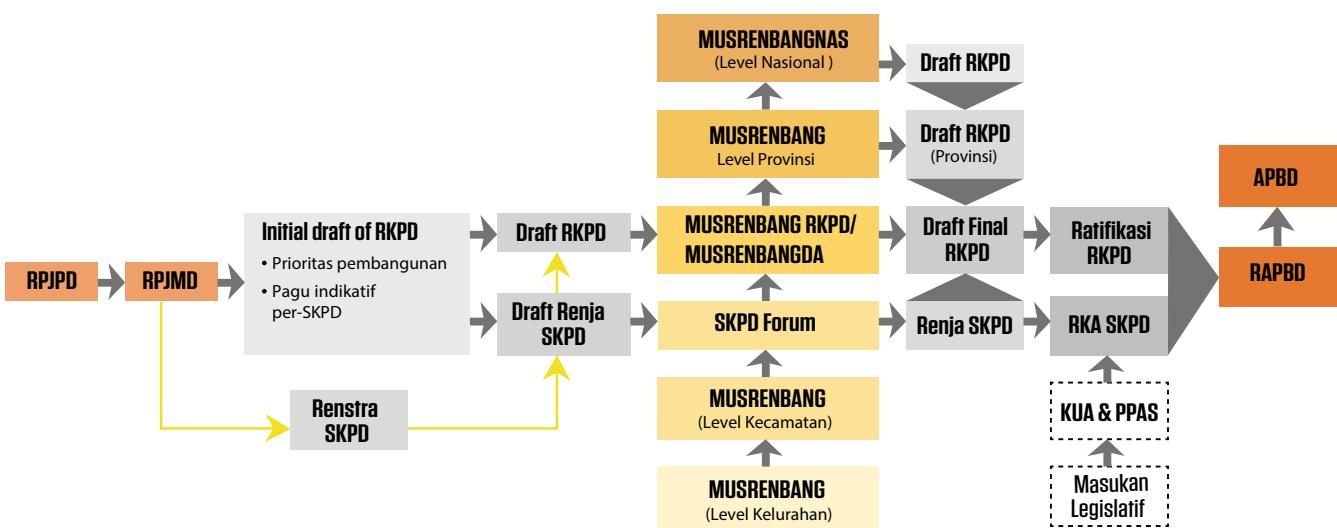
Pariwisata dan konferensi merupakan sumber pendapatan yang signifikan bagi kota. Pertumbuhan jumlah kedatangan penumpang baik di Bandara Sam Ratulangi maupun Pelabuhan Manado merupakan bukti ketergantungan kota pada industri pariwisata. Antara tahun 2007-2012, kedatangan penumpang di bandara meningkat lebih dari 80%, yang didominasi oleh penumpang domestik. Dalam periode yang sama, jumlah kedatangan penumpang di Pelabuhan Manado meningkat hampir 40%.

## Sistem Pemerintahan dan Proses Pengambilan Keputusan

Dalam mengelola pertumbuhan dan pembangunan kota, Pemerintah Kota Manado didukung oleh rencana anggaran lima tahunan yang tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) yang dijabarkan dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP). Di dalam RPJMD ditetapkan visi pembangunan kota yang komprehensif untuk periode lima tahun, yang kemudian diturunkan ke dalam alokasi dana tahunan untuk setiap Dinas dan Badan, yang terangkum dalam dokumen Rencana Kerja Anggaran (RKA). RKA ini kemudian disetujui oleh anggota dewan yang kemudian disahkan menjadi dokumen hukum yang disebut Anggaran Pendapatan Dan Belanja Daerah (APBD), yang berfungsi sebagai dasar untuk pelaksanaan program dan kegiatan masing-masing Dinas dan Badan.

Proses perencanaan dan penganggaran di daerah, secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut: RPJMD digunakan sebagai dasar bagi setiap Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) untuk menyusun rencana kerja tahunan masing-masing SKPD.

## PROSES PENGAMBILAN KEBIJAKAN DI PEMERINTAH (SIKLUS PERENCANAAN)



Gambar 16: Proses pengambilan kebijakan di pemerintahan lokal

Dari rencana kerja tahunan masing-masing SKPD tersebut kemudian dialokasikan anggaran, yang terangkum dalam RKA. Setelah anggaran disahkan oleh dewan kota ke dalam APBD, masing-masing SKPD bertanggung jawab untuk pelaksanaan rencana kerja tahunan.

Beberapa SKPD kunci di Pemerintah Kota Manado diantaranya Dinas Pekerjaan Umum, yang mengatur rencana kerja untuk proyek-proyek infrastruktur publik seperti jalan, jembatan, instalasi pengolahan air limbah; DTRK, yang bertanggungjawab terhadap penataan ruang kota; BAPPEDA, yang bertanggung jawab terhadap perencanaan pembangunan kota; dan PDAM yang bertanggungjawab pada penyediaan air bersih.

Dalam rangka mendorong pembangunan kota, Kota Manado tidak bisa hanya bergantung pada pendanaan dan sumber daya lokal yang dimiliki kota. Beberapa proyek mendapatkan pendanaan dari Pemerintah Pusat, terutama proyek-proyek yang memiliki potensi untuk memberikan dampak dengan skala luas.

Selain itu, terdapat pula pemerintah Kecamatan dan Kelurahan, yang memainkan peranan penting di sebagai perpanjangan tangan Pemerintah Kota di

tingkat lokal. Peran pemerintah Kecamatan dan Kelurahan terutama sebagai penyediaan pelayanan kepada masyarakat dan sebagai penghubung masyarakat dengan pemerintah Kota.

## Kapasitas Institusi

Di Kota Manado, Pemerintah dan masyarakat telah menciptakan sejumlah inisiatif yang menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam membentuk masa depan kota. Ada beberapa aktivitas di level komunitas yang berdampak positif pada upaya pengembangan ketahanan. Beberapa contoh sebagai berikut:

## Perencanaan dan Penganggaran di Tingkat Lokal (Mapalus)

Pemerintah saat ini sedang mengembangkan program pemberdayaan masyarakat untuk memilih dan mengimplementasikan proyek dalam rangka melindungi lingkungan dan mengurangi kerentanan, dengan memberikan bantuan *block-grant* (PBL). Program ini memungkinkan setiap unit lingkungan bertindak proaktif dalam pembangunan sehingga menjadi sumber daya tersendiri (Mapalus).

## Sistem Informasi Lokal

Pemerintah juga sedang mengembangkan inovasi sistem berbagi informasi. meskipun masih bersifat internal, inovasi ini memungkinkan masing-masing dinas bertukar informasi. Kajian ini belum mengetahui lebih banyak mengenai inisiatif tersebut terkecuali bahwa program tersebut ditujukan untuk memperbaiki kualitas informasi dan memudahkan aksesnya.

## Sistem Peringatan Dini terhadap Bencana

Setiap Lingkungan di Kota Manado memiliki system peringatan dini terhadap bencana, dimana dalam hal ini Kepala Lingkungan memberikan peringatan kepada warga masyarakat jika terjadi bencana, seperti longsor atau banjir. Kepala Lingkungan memperoleh informasi dari Pemerintah Kota melalui telepon dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).

## Inisiatif Masyarakat: Riverfront City

Temuan positif lain yang didapatkan di Kota Manado terkait dengan inisiatif usulan masyarakat adalah riverfront city, yang diusulkan oleh lembaga masyarakat. Model ini mengusulkan rumah yang membelakangi sungai untuk menghadap ke sungai, dan mendorong pemaknaan ulang atas Sungai - mengarah kepada upaya pembersihan sungai, pembangunan jalan setapak dan drainase yang memadai. Hal ini menunjukkan kekuatan mobilisasi masyarakat dan dukungan pemerintah terhadap hal tersebut.

## Beberapa Penghargaan

Kota Manado telah menerima Adipura sebanyak 6 kali. Adipura merupakan penghargaan yang diberikan kepada kota-kota terkait dengan kebersihan kota. Meskipun sampah masih menjadi salah satu dari tiga permasalahan utama kota, penghargaan ini menunjukkan bahwa Pemerintah Kota telah berhasil dalam menangani masalah sampah pada periode sebelumnya. Hal ini menunjukkan adanya kapasitas yang baik dalam mengimplementasikan program.

## 2.2 Visi dan Kerangka Pembangunan Kota

### VISI KOTA MANADO ADALAH MEMPROSOKAN 'HAPPY CITY' DAN MENJADI KAWASAN TUJUAN 'EKOWISATA' YANG TERDEPAN DI INDONESIA.

Kota Manado dikenal karena dua hal, pertama karena kota ini merupakan kota yang sangat atraktif, kedua, kota ini memiliki lokasi dan keindahan alam yang menakjubkan. Akan sangat menarik untuk memanfaatkan karakteristik ini untuk menciptakan model kota yang berkelanjutan: pusat kota yang berkembang untuk kegiatan bisnis dan edukasi, pusat perdagangan dan komersial, serta tujuan wisata dan pusat konferensi. Visi kota ini, yang diajukan oleh Walikota, telah merangkum aspirasi dan inisiatif masyarakat dan disepakati dalam proses konsultasi dengan masyarakat. Terdapat tiga komponen utama dari visi kota yang dijadikan sebagai acuan untuk pembangunan kota di masa mendatang, yaitu:

### Kota Hijau

Kota Manado terletak di kawasan pantai Laut Sulawesi, terletak diantara bukit hijau dan laut, menghadap ke pulau-pulau yang membentuk Taman Nasional Bunaken. Sebagai kota kecil yang bergantung pada sektor pariwisata dan sumber daya alam, visi kota mempunyai daya dukung terhadap keberlangsungan alam. Dengan mengembangkan sistem pengumpulan dan pengolahan sampah yang lebih baik, manajemen pengelolaan sungai yang lebih baik, dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, maka Manado akan dapat menjaga kelestarian dan keindahan alamnya.

## Pusat Komersial

Kota Manado menawarkan berbagai layanan untuk penduduk dan pengunjung, membuat Kota Manado menjadi pusat pertumbuhan bagi aktivitas perdagangan dan komersial. Manado saat ini telah menjadi salah satu pusat konferensi dan konvensi, yang didukung oleh adanya layanan pelabuhan, bandara, dan pasar. Visi kota adalah untuk terus mengembangkan sektor perdagangan dan jasa melalui penyediaan perbaikan infrastruktur dan mempromosikan kota sebagai tempat yang strategis dan aman untuk menjalankan bisnis.

## Destinasi Regional

Visi Kota Manado mempromosikan Manado sebagai kota yang strategis baik pada tingkat nasional maupun regional, yang terhubung dengan bandara dan jaringan jalan yang memadai, terhubung dengan kota pelabuhan Bitung, dan jalan lingkar untuk mengakomodasi meningkatnya aktivitas perdagangan dan pendatang dari luar daerah. Seperti layaknya kota-kota pariwisata lainnya, Kota Manado juga memiliki fasilitas perguruan tinggi, yaitu Universitas Sam Ratulangi dan kawasan komersial terkenal, yang merupakan aset-aset penting dan strategis bagi Kota Manado.

## 2.3 Trend Perkotaan Manado

Sebagai langkah awal dari tahapan analisis, dilakukan kajian mengenai beberapa trend yang membentuk karakter pertumbuhan Kota Manado. Beberapa trend di bawah ini merupakan pendorong utama perubahan di Kota Manado sebagai akibat pesatnya urbanisasi. Bahkan terpisah dari isu perubahan iklim, trend ini tetap mempunyai dampak signifikan terhadap kehidupan masyarakat kota, dan mengancam keberlangsungan kota itu sendiri :

### Trend 1: Reklamasi Pantai dan Pembangunan Kawasan Komersial

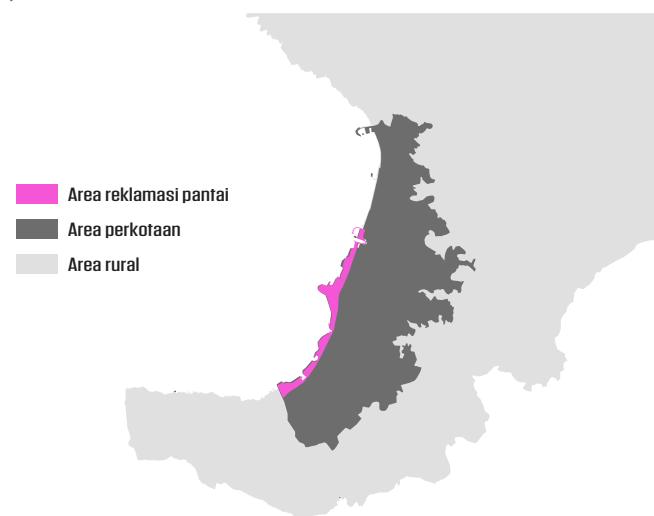
Di pusat kota, pembangunan di sepanjang pantai dengan melakukan reklamasi pantai terus terjadi. Perluasan kawasan ekonomi dan wisata di pusat kota telah meminggirkan kelompok nelayan tradisional. pembangunan ini juga menyebabkan kemacetan di lokasi tersebut karena juga adanya banjir.

### Trend 2: Pembangunan di Kawasan Bertopografi Curam

Kondisi topografi kota yang cenderung berbukit dan tingginya laju urbanisasi menyebabkan semakin banyaknya orang yang tinggal di kawasan yang bertopografi curam dimana kawasan ini rawan terhadap tanah longsor. Pembangunan di kawasan ini mempercepat terjadinya banjir karena dilakukannya pengeringan dan penimbunan tanah untuk mera-

#### REKLAMASI PESISIR PANTAI

GURATAN BESAR DI SEPANJANG PANTAI TERJADI KARENA PEMBANGUNAN DAN REKLAMASI PANTAI, YANG TELAH MEMINGGIRKAN KELOMPOK NELAYAN DAN JUGA BERDAMPAK BURUK PADA EKOSISTEM LAUT.



Gambar 17: Daerah reklamasi pantai Manado

takan kawasan sebelum dilakukan pembangunan dan juga berkontribusi pada terjadinya sedimentasi dan banjir di kawasan muara. Umumnya kawasan semacam ini termasuk ke dalam klasifikasi kawasan miskin, tetapi kemudian kaum menengah ke atas juga mulai berpindah ke kawasan ini sebagai ‘new gated communities’ di kawasan pinggiran.

### Trend 3: Ekspansi Kawasan Perkotaan

Urbanisasi dan pertumbuhan kawasan pinggiran memiliki arti bahwa pertumbuhan kota melebihi kapasitas yang dimiliki oleh kota, bahkan terjadi di luar kendali. Pembangunan kawasan pinggiran ini

berpengaruh kepada penyediaan air bersih, rusaknya DAS, meningkatnya resiko banjir, pelayanan yang disediakan tidak mampu untuk memenuhi permintaan. Kurangnya perencanaan dan pembangunan infrastruktur baru menunjukkan pertumbuhan terjadi secara spontan dan tanpa didahului perencanaan infrastruktur / pelayanan. Diperlukan adanya koordinasi antar kabupaten untuk mengintegrasikan beberapa hal seperti pemekaran, permasalahan hutan, pembangunan perumahan, pelaksanaan peraturan yang cenderung longgar, dan kurangnya koordinasi.

#### TOPOGRAFI CURAM

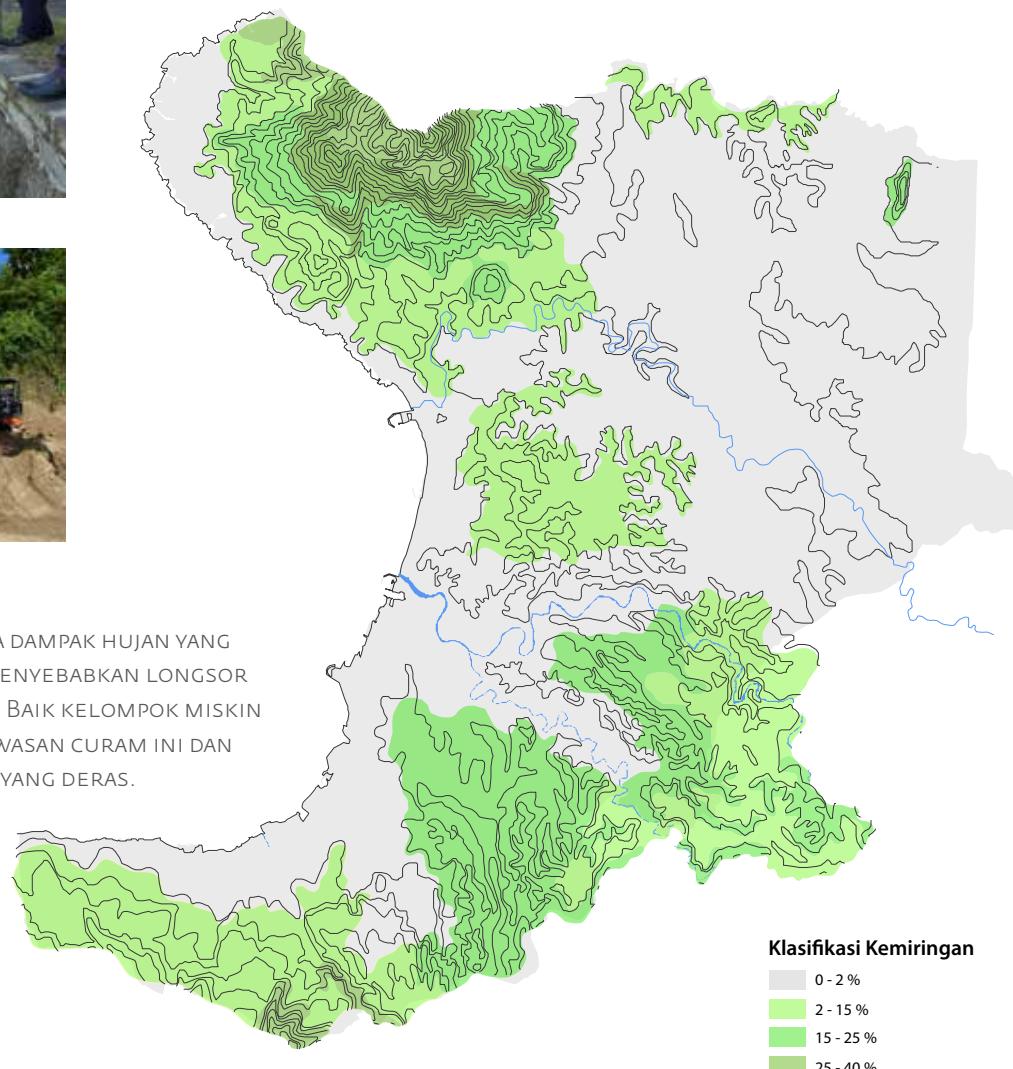


Tembok penahan longsor



Permukiman di kawasan curam

PERUBAHAN IKLIM MEMBAWA DAMPAK HUJAN YANG SUKAR DITEBAK, SEHINGGA MENYEBABKAN LONGSOR DAN MERUSAK PERMUKIMAN. BAIK KELOMPOK MISKIN MAUPUN KAYA TINGGAL DI KAWASAN CURAM INI DAN SERING TERGERUS AIR HUJAN YANG DERAS.



Gambar 18: Daerah Manado topografi curam

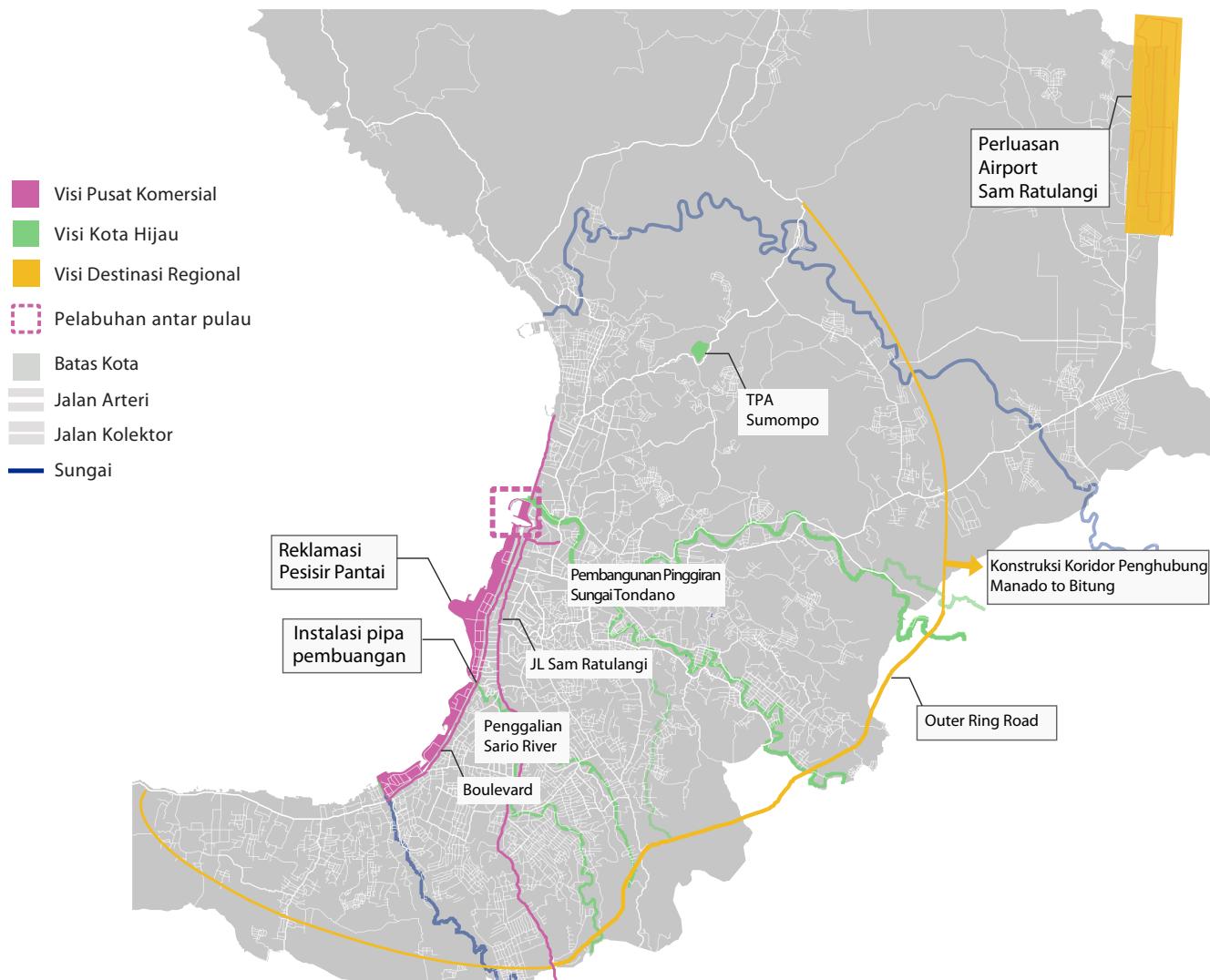
## 2.4 Kerangka Kerja Pembangunan

Kota Manado telah memiliki beberapa langkah dalam mencapai tujuan dan visi kota sebagaimana dapat dilihat pada beberapa kerangka kerja proyek. Tabel kerangka kerja proyek di bawah ini disajikan berdasarkan pada masing-masing komponen visi kota.

Kebanyakan dari kerangka kerja dibawah ini merupakan proyek fisik yang akan mengubah kondisi geografis dan tata kelola fisik perkotaan. Proyek-

proyek ini telah dipetakan untuk menggambarkan bagaimana mereka saling terkait satu sama lain. proyek-proyek yang terkait dengan visi kota “pusat komersial” terkonsentrasi di pusat kota, koridor-koridor ekonomi dan sepanjang garis pantai. Proyek-proyek yang terkait dengan visi “kota hijau” menyebar ke seluruh bagian kota, terutama di kawasan sepanjang sungai. Sementara, proyek-proyek yang terkait dengan visi “destinasi regional” terjadi di sekeliling lingkar kota, menghubungkan jalur jalan kota dengan wilayah sekitarnya.

### PROYEK PROYEK VISI KOTA



Gambar 19: Proyek proyek Visi Kota

## KERANGKA KERJA PROYEK

PROYEK	DESKRIPSI	STATUS/TAHUN
<b>KOTA HIJAU</b>		
Peningkatan pengelolaan sampah padat	<p>Penerapan Mechanical Biological Treatment di TPA Sumompo, Tumiting, Manado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Daur ulang dan pemanfaatan kembali sampah</li> <li>Memproduksi refuse drive fuel (rdf) dan kompos</li> </ul>	2013 : kajian awal 2014 : pelaksanaan proyek
Perbaikan kondisi kondisi bantaran Sungai Tondano	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normalisasi Sungai Tondano melalui pelebaran badan sungai</li> <li>Pengendalian banjir dengan membuat system peringatan dini dan peta daerah rawan banjir.</li> <li>Pengimplementasian konsep waterfront city di Sungai Tondano sepanjang 7,2 km dari muara melalui pembuatan tanggul, jalan inspeksi, dan jembatan.</li> </ul>	
Penggalian Sungai Sario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normalisasi sungai sario dengan memperluas badan sungai</li> </ul>	
Instalasi pipa saluran pembuangan di kawasan komersial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyediaan saluran pipa pembuangan untuk skala kota, dimulai dengan penyediaan di kawasan komersial (Jl. Tendean) dan koridor Jl. Sam Ratulangi.</li> </ul>	2012-2013
Pengurangan resiko bencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penyediaan sumber daya (manusia dan peralatan) untuk megantisipasi dan menanggapi situasi darurat bencana.</li> </ul>	2011, 2012, 2013

## KAWASAN KOMERSIAL

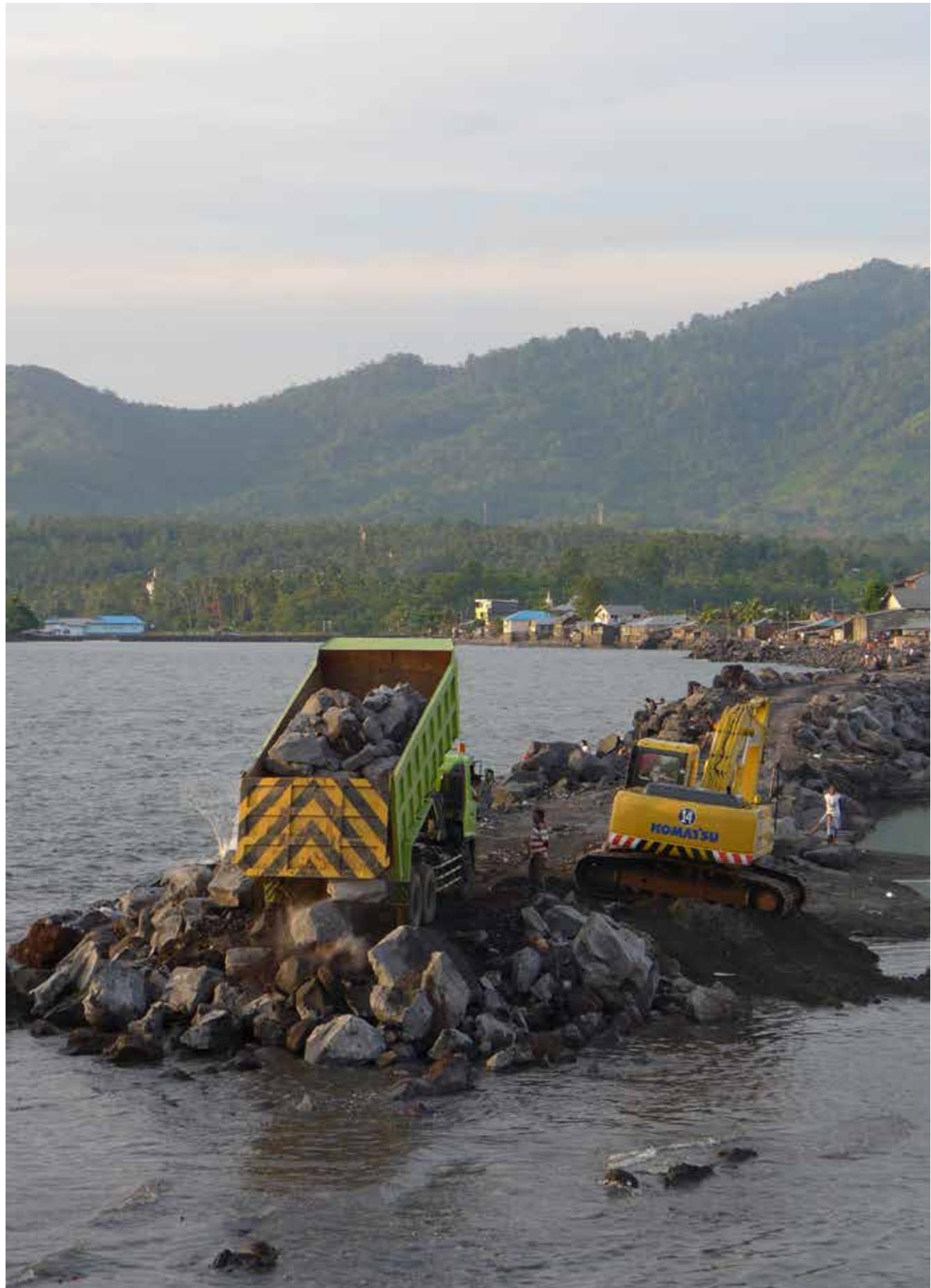
Penyediaan TPA di Kawasan Boulevard	<ul style="list-style-type: none"> <li>Boulevard 1: kawasan Selatan</li> <li>Boulevard 2 : kawasan Utara, sekitar Tumiting</li> </ul>	Boulevard 1 : Selesai 1993 Boulevard 2 : direncanakan akan dimulai pada 2014
Revitalisasi Jl San Ratulangi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konservasi lingkungan dan warisan budaya</li> <li>Penyediaan infrastruktur publik</li> </ul>	Aspol (angkot, shuttle, parkir, tol) di Jl Sam Ratulangi : dilaksanakan pada 2014
Pelabuhan penumpang antar pulau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembangunan pelabuhan laut di Kecamatan Wenang</li> <li>Pembangunan kawasan pelabuhan di pusat kota and bagian selatan Kota Manado.</li> </ul>	Pelabuhan Laut: 2011 - 2015 Pelabuhan Pusat Kota: 2014 - 2020
Reklamasi pantai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fase 1 : 67 ha untuk pembangunan area bisnis (mall, restoran, kafe, pertokoan)</li> <li>Fase 2 : Bangunan dan rencana tata kelola lingkungan</li> </ul>	Fase 1: Selesai 2006 Fase 2 : Penyusunan rencana pengelolaan lingkungan, 2013 (belum dimulai, masih berupa rencana)
Drainase di sepanjang boulevard	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membangun gorong-gorong di sepanjang boulevard</li> </ul>	2012
Jembatan Soekarno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghubungkan kawasan komersial di area reklamasi (Mega Mas) di selatan Manado ke arah utara sepanjang 622 m</li> </ul>	2003: penyelesaian tertunda terkait masalah pembebasan lahan

PROYEK	DESKRIPSI	STATUS/TAHUN
--------	-----------	--------------

## KERANGKA KERJA PROYEK

### TUJUAN REGIONAL

Koneksi koridor Manado - Bitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembangunan jalan tol sepanjang 39 km melalui Manado - Minahasa Utara - Bitung</li> <li>Penyediaan infrastruktur pendukung untuk Zona Ekonomi Khusus Bitung</li> <li>Mendorong pertumbuhan ekonomi di kawasan sekitar Kota Manado</li> <li>Penyediaan jalan alternatif untuk pengguna dalam rangka mengurangi biaya transportasi</li> </ul>	2013 : Kajian awal 2014 : Pelaksanaan proyek
Penyelesaian pembangunan Jalan Lingkar Manado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembangunan jalan Manado bypass Fase 1 (Winangun-Maumbi</li> <li>Pembangunan jalan Manado bypass Fase 2 (Maumbi-Buha)</li> </ul>	Fase 1 selesai 2005 Fase 2 Sedang dalam proses, namun mengalami penundaan karena permasalahan pembebasan lahan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembangunan jalan Manado bypass Fase 3 (Malalayang-Winangun)</li> </ul>	Persiapan tender, konstruksi akan dimulai pada tahun 2014
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jalan Monginsidi</li> </ul>	Dalam proses pembangunan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jembatan Soekarno</li> </ul>	Sedang dalam proses, namun mengalami penundaan karena permasalahan pembebasan lahan
Perluasan bandara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Untuk menjadi bandara internasional</li> </ul>	2014-2016
Terminal Bus Regional di Liwas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemindahan terminal bis regional di Paal dua ke Liwas</li> </ul>	2013-2014
Jalan trans-sulawesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jalan trans-sulawesi, jalur Gorontalo-Manado sudah diperbaiki sejauh 2011</li> </ul>	2014 Gorontalo-Manado sudah sesuai standar nasional



Gambar 20: Pemerintah kota dan sektor swasta telah memfokuskan perencanaan untuk membentuk kembali garis pantai dan memberikan peningkatan mobilitas dan peluang untuk pengembangan area komersial. Reklamasi pantai memiliki dampak yang signifikan terhadap ekosistem yang rapuh di sekitarnya dan juga sistem drainase.

# 3 Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim: Isu dan Metodologi

## 3.1 Isu Perubahan Iklim

Kota pantai Manado di Sulawesi Utara sensitif terhadap serangkaian bahaya perubahan iklim. Pengelolaan air dan banjir menjadi perhatian utama pemeringintah kota. Pemerintah daerah menjadi semakin sadar akan berbagai dampak perubahan iklim saat ini dan proyeksi dampaknya di masa mendatang di Kota Manado. Kajian / assessment semacam ini dapat meningkatkan kesadaran dan mendukung persiapan kelembagaan, pengembangan peta evakuasi dan rencana pembangunan kota.

Data perubahan iklim regional dari IPCC menunjukkan bahwa Kota Manado kemungkinan akan mengalami musim yang tak terduga dan pergeseran pola cuaca yang akan membuat banyak mata pencaharian petani dan nelayan semakin tidak stabil dan rentan. Suhu diantisipasi meningkat 0,14-0,20 derajat Celsius per dekade, dan intensitas curah hujan diperkirakan akan meningkat sedangkan musim hujan menjadi lebih tidak menentu dan tak terduga.

### Stressors Iklim vs Non-Iklim

Stressor iklim adalah akibat-akibat langsung dari perubahan iklim yang berhubungan dengan dampak cuaca. Stressor iklim ini berinteraksi dengan banyak stressor non-iklim yang ada di daerah perkotaan.

Kajian Kerentanan ini menitik beratkan pada bagaimana urbanisasi dan stressor non-iklim mem-

pengaruhi stressor iklim dengan asumsi bahwa efek dari stressor iklim cukup tinggi.

#### Stressor Iklim

- KENAIKAN SUHU AIR LAUT YANG MEMPENGARUHI NELAYAN, INDUSTRI PARIWISATA, DAN KARANG
- HUJAN DERAS DAN HUJAN YANG TIDAK MENENTU – TANAH LONGSOR BERDAMPAK PADA JALAN/SIRKULASI, MENYEBABKAN SEDIMENTASI DI SUNGAI SERTA BANJIR.
- KENAIKAN PERMUKAAN AIR LAUT : BERDAMPAK PADA MASYARAKAT PESISIR
- KEKERINGAN

#### Stressor Non-Iklim

- URBANISASI YANG TERUS-MENERUS (PERTUMBUHAN DEMOGRAFI)
- REKLAMASI PANTAI (PENGGALIAN DAN EKSPANSI)
- PEMBANGUNAN PEMUKIMAN DI SEPANJANG SUNGAI DAN DAERAH PINGGIRAN
- PEMUKIMAN DI PERBUKITAN DAN DI AREA HIJAU (KURANGNYA REGULASI DAN LANGKAH-LANGKAH KEAMANAN)
- KURANGNYA PELAYANAN PUBLIK (SAMPAH DI PANTAI, AKSES AIR BERSIH SEMAKIN SULIT)
- EUTROFIKASI (SAMPAH DAN LIMBAH BUANGAN YANG MENGANCAM TERUMBU KARANG)
- AKTIFITAS PEMBANGUNAN DI KABUPATEN SEKITAR (PENEBAKAN HUTAN (DEFORESTASI), PEMBANGUNAN PEMUKIMAN DAN PEMEKARAN)

## 3.2 Metodologi dan Definisi

Kerentanan telah didefinisikan kedalam beberapa pandangan yang memfokuskan definisi pada tempat dan sistem, dan yang lainnya memfokuskan pada manusia, mata pencaharian, sektor-sektor, dan variabel ekosistem. Menurut IPCC, dari perspektif perubahan iklim, kerentanan adalah “sejauh mana suatu sistem rentan terhadap, atau tidak mampu mengatasi efek buruk dari perubahan iklim, termasuk variabilitas iklim dan iklim yang ekstrim”. Untuk

### 1. Exposure / Keterpaparan

Tingkat tekanan iklim pada unit analisis tertentu (yaitu lingkungan, sektor) dan dapat ditandai dengan perubahan jangka panjang dalam kondisi iklim, atau perubahan variabilitas iklim, termasuk besarnya dan frekuensi kejadian ekstrim dalam konteks perkotaan. Tergantung pada lokasi, tingkat stressor iklim mungkin memiliki dampak yang berbeda.

### 2. Sensitivitas

Sejauh mana sistem yang berbeda dan sektor dari masyarakat dipengaruhi oleh bahaya iklim terkait.

### 3. Kapasitas Beradaptasi

Kemampuan suatu sistem untuk menyesuaikan diri dengan perubahan iklim (termasuk variabilitas iklim dan iklim ekstrim) untuk mengurangi kerusakan potensial, untuk memanfaatkan peluang, atau mengatasi dampak/akibat.

memahami kerentanan, sangat penting untuk mengetahui tiga komponen utama: Exposure, Sensitivitas dan Kapasitas Beradaptasi.

Kerentanan ditentukan dengan mengintegrasikan hasil dari exposure, sensitivitas dan kapasitas beradaptasi. Penilaian terhadap kerentanan didapatkan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kerentanan} = [\text{Exposure} \times \text{Sensitivitas}]$$

#### - Kapasitas Beradaptasi

Exposure merupakan tren perubahan iklim di masa depan dan potensi ancaman terkait berdasarkan model perubahan iklim, dan dalam beberapa kasus, berdasarkan pada rekam pola meteorologi (meteorological pattern). Sedangkan sensitivitas menampilkan apa saja komponen perkotaan, masyarakat dan daerah mana yang akan terdampak oleh bencana tertentu. Berdasarkan proyeksi dampak perubahan iklim, dua skenario dampak yang paling relevan untuk Kota Manado adalah: kenaikan permukaan laut (termasuk badai, banjir pasang surut dan saliniasi akuifer pesisir) dan banjir (termasuk banjir besar maupun ringan). Kapasitas beradaptasi mengacu pada tindakan individu atau kolektif yang diambil oleh keluarga, masyarakat, organisasi atau lembaga untuk meminimalkan potensi dampak dari bahaya perubahan iklim. Contoh beberapa indikator untuk setiap komponen yang dapat digunakan untuk menilai kerentanan ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

EXPOSURE	SENSITIVITAS	KAPASITAS ADAPTASI
Apakah suatu wilayah terkena dampak: <ul style="list-style-type: none"><li>• BANJIR</li><li>• KEKERINGAN</li><li>• KENAIKAN PERMUKAAN AIR LAUT</li><li>• KENAIKAN TEMPERATURE</li><li>• SUNGAI DANK ANAL YANG RAWAN BANJIR</li><li>• KAWASAN PESISIR</li></ul>	Apakah area tersebut: <ul style="list-style-type: none"><li>• BERGANTUNG PADA MATA PENCAHARIAN ATAU INDUSTRI YANG SENSITIF TERHADAP KONDISI IKLIM</li><li>• MEMILIKI TINGKAT KEMISKINAN YANG TINGGI</li></ul>	Apakah area tersebut memiliki: <ul style="list-style-type: none"><li>• TINGKAT LAYANAN PUBLIK YANG TINGGI</li><li>• ORGANISASI MASYARAKAT</li><li>• BELANJA PEMERINTAH PADA LEVEL YANG CUKUP</li><li>• AKSES TERHADAP LAYANAN KESEHATAN</li><li>• AKSES TERHADAP INFORMASI</li><li>• AKSES TERHADAP LAYANAN KEUANGAN</li></ul>

### **3.3 Keterpaparan (Exposure) terhadap Bencana Iklim di Manado**

Banjir yang terjadi di Manado pada Februari 2013 dan 2014 merupakan bagian dari trend yang mengindikasikan bahwa hujan lebat dan banjir merupakan fenomena nyata perubahan iklim. Fenomena iklim ini menyebabkan kerusakan dan korban di Kota Manado. Keterpaparan terhadap bencana banjir biasanya mempengaruhi komunitas yang tinggal di sepanjang sungai dan kanal di daerah-daerah padat penduduk, meskipun juga daerah dengan drainase yang buruk bisa terdampak.

Wawancara dengan beberapa staff Pemerintah mengindikasikan bahwa bahaya perubahan iklim yang paling umum dihadapi kota di masa mendatang adalah: hujan deras (namun musim hujan lebih singkat), banjir, kekeringan, naiknya permukaan air laut, naiknya suhu/temperatur udara, dan badai pesisir serta angin kencang. Bencana iklim ini akan memberikan dampak berbeda di masing-masing daerah karena kondisi geografis kota yang sangat terpapar-rentan.

#### **Hujan deras (di musim hujan yang singkat)**

Wilayah-wilayah yang terpapar terhadap hujan deras adalah daerah berbukit, bantaran sungai, wilayah kota yang rentan banjir genangan dan juga wilayah pertanian. Di sepanjang daerah berbukit, juga beresiko terjadi longsor yang dapat merusak bangunan, sementara di sepanjang bantaran sungai, banjir juga memungkinkan terjadinya kontaminasi sumur dan septic tank. Hujan yang cukup deras juga bisa merusak lahan pertanian.

#### **Banjir**

Sebagian besar wilayah di Manado terpapar banjir karena terletak di daerah dataran rendah, di sepanjang 5 aliran sungai yang membelah kota dan juga anak-

anak sungainya. Banjir dapat mengganggu mobilitas, mengkontaminasi sumur-sumur, dan merusak struktur bangunan.

#### **Naiknya temperatur dan kekeringan**

Wilayah yang paling terpapar terhadap naiknya suhu udara dan kekeringan adalah wilayah yang masyarakatnya umumnya bergantung kepada sektor pertanian. Kekeringan mengancam dan merusak tanaman pertanian. Di samping itu, hal ini memicu migrasi pekerja pedesaan ke kota, sehingga mengancam pasokan makanan lokal dan naiknya harga bahan makanan serta menurunkan kapasitas ketersediaan air. Kecamatan-kecamatan seperti Mapanget dan Paal Dua yang umumnya berkarakter pedesaan, paling terpapar terhadap dua ancaman ini.

#### **Naiknya permukaan air laut**

Wilayah yang paling terpapar terhadap naiknya permukaan air laut adalah wilayah dataran rendah di sepanjang pantai, serta wilayah kepulauan seperti Bunaken. Kenaikan permukaan air laut dapat menenggelamkan rumah serta mengurangi ketersediaan air tanah. Di samping juga, dapat mengganggu mobilitas. Ancaman ini juga bisa menyebabkan kerusakan ekosistem pantai sehingga menyebabkan hilangnya sumber mata pencaharian masyarakat nelayan.

#### **Badai pesisir dan Angin Kencang**

Badai pesisir dan angin kencang mampu merusak permukiman, infrastruktur, dan bangunan-bangunan di sepanjang kawasan pantai. Ketika masyarakat pesisir terdampak, baik fisik maupun ekonomis, dapat menyebabkan terjadinya perpindahan penduduk untuk mencari alternatif pekerjaan. Komunitas-komunitas yang tinggal di kawasan kepulauan seperti Bunaken dan Tumiting adalah yang paling terancam oleh dua bencana ini.

Sementara ancaman-ancaman iklim di atas memberikan dampak terhadap wilayah-wilayah seperti ini dibanding dengan wilayah lain, penduduk dan infrastrukturnya bisa saja terpapar bencana lebih be-

sar. Lokasi dimana kelompok miskin tinggal, seperti daerah perbukitan dan sepanjang sungai, misalnya, bisa berarti bahwa mereka lebih terpapar terhadap dampak dari banjir dan tanah longsor. Sejauh mana mereka terdampak akan dibahas lebih lanjut di bagian selanjutnya, namun di bawah ini akan disebutkan daftar infrastruktur perkotaan dan masyarakat yang paling terpapar bencana iklim di Kota Manado:

- SISTEM PERKOTAAN / INFRASTRUKTUR:** DRAINASE, JALAN, AIR BERSIH, TEMBOK PENGAMAN PANTAI, INFRASTRUKTUR-INFRASTRUKTUR KUNCI JUGA TIDAK BERFUNGSI JIKA TERJADI BANJIR (JALAN TOL DAN BANDARA).
- PENDUDUK / MASYARAKAT:** KOMUNITAS MISKIN YANG TINGGAL DI KAWASAN BERBUKIT, DI SEPANJANG PANTAI, KOMUNITAS YANG TINGGAL DI KAWASAN PERMUKIMAN BARU, USAHA/INDUSTRI YANG BERADA DI KAWASAN DATARAN RENDAH SEPERTI PANTAI, DAN INDUSTRI YANG BERGANTUNG PADA INFRASTRUKTUR KOTA.

Bab selanjutnya tentang sensitivitas terhadap perubahan iklim dimaksudkan untuk memberi pemahaman bagaimana sistem perkotaan terdampak oleh ancaman iklim dan menjelaskan apa saja faktor yang membuat mereka menjadi rentan.

## Evaluasi dan Pemetaan Exposure (keterpaparan)

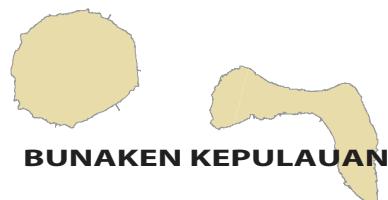
Exposure atau keterpaparan terhadap bencana iklim dialami secara berbeda di setiap kabupaten. Kabupaten dengan garis pantai akan terkena kenaikan permukaan laut, sementara kabupaten pedalaman tidak akan. Demikian pula, kabupaten yang memiliki sungai dan kanal yang membelah kota memiliki lebih banyak keterpaparan terhadap risiko banjir, sementara mereka yang tidak memiliki sungai dan kanal akan lebih sedikit keterpaparannya. Skor-

### EXPOSURE

#### BENCANA IKLIM

1. KEKERINGAN
2. TANAH LONGSOR
3. BANJIR
4. NAIKNYA MUKA AIR LAUT
5. TERPAPAR KE SUNGAI / KANAL
6. TERPAPAR KE LAUT

RATING EXPOSURE: 



KECAMATAN	EXPOSURE					
	1	2	3	4	5	6
Malalayang	✓			✓		✓
Sario	✓	✓		✓		✓
Wanea	✓	✓	✓		✓	
Wenang	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tikala	✓	✓	✓	✓	✓	
Pal Dua	✓	✓	✓	✓	✓	
Mapanget		✓				
Singkil	✓	✓	✓	✓	✓	
Tuminting	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bunaken			✓	✓	✓	✓
Bunaken Kepulauan				✓		✓



Gambar 21: Pemetaan Exposure perubahan iklim Kota Manado

ing indikator keterpaparan menunjukkan perbedaan karakter masing-masing kecamatan.

Tergantung pada lokasi, kabupaten akan memperoleh 1 poin untuk setiap keterpaparan bahaya yang mereka punya (karena itu kabupaten yang punya semua keterpaparan bahaya seperti kekeringan, tanah longsor, banjir, kenaikan permukaan laut dan pemaparan pantai untuk sungai / kanal dan pantai, mendapat skor sampai 6 poin). Score ini akan dikombinasikan dengan penilaian sensitivitas masing-masing kabupaten, yang dibahas dalam bab berikut ini.

### 3.4 Kondisi Sensitivitas di Kota Manado Saat Ini

Sub-bab ini melihat pada beberapa dampak yang ditimbulkan dari ancaman bencana iklim pada sistem perkotaan Kota Manado dan mendeskripsikan faktor-faktor yang mempengaruhi suatu sistem tertentu menjadi lebih rentan, atau sensitif, daripada ancaman bencana iklim yang lain. Sensitivitas dapat didefinisikan sebagai derajat atau tingkat sejauh mana suatu sistem terpengaruh pada dampak biofisik perubahan iklim. Sensitivitas mempertimbangkan konteks sosial ekonomi, dan juga stressor non-iklim lain yang mempengaruhi kerentanan, seperti trend urbanisasi, ekonomi, dan rencana pembangunan kota.

Analisis keterpaparan (exposure) yang telah dilakukan sebelumnya mengidentifikasi bahwa bahaya iklim paling relevan yang dihadapi Kota Manado adalah peningkatan intensitas hujan / banjir, kenaikan muka air laut, badai pesisir, kenaikan suhu dan kekeringan. Beberapa ancaman ini akan menyebabkan dampak di beberapa wilayah berbeda di Kota Manado dalam bentuk yang berbeda. Oleh karena itu, pemahaman mengenai berbagai konsekuensi yang berbeda merupakan hal yang esensial dalam menemukan alternatif cara untuk mengurangi kerentanan.

### Sensitivitas dan Trend Urbanisasi

Tiga trend perkotaan yang saat ini membentuk pembangunan Kota Manado juga memberikan ancaman bagi kerentanan kota terhadap beberapa bahaya iklim. Berikut ini merupakan beberapa contoh mengenai bagaimana tiga trend perkotaan dapat meningkatkan kerentanan masyarakat dan bagaimana mereka secara spesifik sensitif terhadap bahaya iklim.

#### Trend 1: Reklamasi Pantai dan Pembangunan Kawasan Komersial

Pembangunan kawasan komersial di sepanjang pantai berarti bahwa masyarakat pesisir memiliki akses yang semakin terbatas terhadap laut, dan beberapa dari masyarakat pesisir ini kemudian lebih memilih untuk pindah. Air buangan drainase dari kawasan atas akan tergenang di kawasan berelevasi rendah, tetapi tanpa mekanisme untuk memompa air keluar dari kawasan ini, air akan tergenang di antara kawasan pembangunan baru dan masyarakat pesisir yang lama. Hal ini akan menyebabkan genangan air yang cukup lama dan memperburuk kondisi kesehatan di komunitas pesisir yang tergolong rentan. Pembangunan di sepanjang garis pantai juga mengubah ekosistem pesisir laut, seperti memberikan dampak rusaknya terumbu karang serta mengurangi kesempatan nelayan untuk mencari ikan di perairan dangkal.

#### Trend 2: Pembangunan di Kawasan Bertopografi Curam

Penduduk yang tinggal di kawasan yang bertopografi curam kerap kali terisolasi secara fisik dari layanan umum seperti layanan pengumpulan sampah, pipa air, dan juga keterbatasan akses. Hal ini berarti pada situasi darurat, mereka memiliki kekurangan akses untuk proses evakuasi, dan semakin meningkatnya kesulitan untuk mengakses layanan publik. Selain itu, mengingat sulitnya membangun di daerah yang curam, rumah dan bangunan yang dibangun di kawasan ini cenderung tidak sekuat bangunan yang dibangun di daerah datar. Keluarga miskin merupa-

kan kelompok yang sangat rentan mengingat kecil kemungkinan bagi mereka untuk memiliki sumber daya yang memadai, terutama untuk membangun rumah dengan pondasi dan material yang kokoh.

### Trend 3: Ekspansi Kawasan Perkotaan

Pertumbuhan kawasan pinggiran Kota Manado yang sangat pesat berarti bahwa kota ini terus berkembang: pada tahun-tahun mendatang semakin banyak orang yang akan bekerja di Kota Manado. Jalan dan transportasi publik yang belum memadai menghambat akses dan kesempatan bagi tenaga kerja. Populasi yang terus meningkat di kawasan pinggiran juga meningkatkan permintaan terhadap layanan jasa, dimana hal ini membutuhkan investasi dan infrastruktur publik.

Prioritas termasuk memperluas jaringan air bersih dan jaringan sanitasi untuk memberikan pelayanan terhadap kawasan pemukiman baru, dan pembangunan sekolah dan fasilitas kesehatan baru untuk para penghuni baru. Musim hujan yang tertunda, kekeringan dan cuaca yang tidak dapat diprediksi di kawasan pinggiran dapat menimbulkan kesulitan bagi para petani. Kesulitan ekonomi bisa jadi memaksa mereka untuk menjual lahan kepada pengembang perumahan dan mendorong mereka untuk berpindah ke kota untuk mencari peluang kerja.

### Sensitivitas dan Sistem Ekonomi

Aktivitas ekonomi seperti perikanan dan pertanian merupakan sektor yang paling sensitif terhadap ancaman bencana perubahan iklim. Aktivitas perikanan dapat terganggu karena adanya angin kencang dan ombak yang menyebabkan kerusakan kapal dan mempersulit untuk melaut lepas pantai. Ketika aktivitas penangkapan ikan terganggu, maka penghidupan dari nelayan dan keluarganya akan turut terkena dampak negatif. Aktivitas pertanian dapat terganggu karena keterlambatan musim penghujan dan peningkatan temperatur yang dapat menyebabkan kerusakan benih. Dampak dapat juga mempengaruhi harga barang di tingkat konsumen, serta pada akhirnya juga mengancam ketahanan pangan bagi masyarakat miskin perkotaan.

Sebagian besar pendapatan Kota Manado didapatkan dari sektor hotel dan restoran (27,8%), beberapa bisnis ini terletak di sepanjang garis pantai dan rentan terhadap resiko banjir dan kenaikan permukaan air laut. Bisnis hotel dan jasa yang lain sebagian terdapat di kawasan perbukitan dan rentan terhadap bahaya tanah longsor.

### Sensitivitas dan Sistem Perkotaan

Kota Manado berkembang dalam satu bagian berdasarkan pada sistem perkotaan, seperti jaringan jalan, jaringan air bersih dan drainase; pemerintah menyediakan sistem infrastruktur untuk kota yang mendukung berbagai jenis kegiatan ekonomi, kegiatan jasa dan aktivitas penduduknya. Tetapi, ancaman bencana iklim ini memunculkan resiko pada beberapa sistem perkotaan karena pada umumnya fasilitas ini sudah usang, kurang perawatan dan perbaikan, serta membutuhkan investasi untuk peningkatan kualitasnya. Ketika terjadi banjir, misalnya karena hujan deras, sistem drainase bisa jadi tidak mampu menampung debit air.

Beberapa wilayah dari Kota Manado belum terhubung ke jaringan drainase perkotaan sehingga wilayah-wilayah ini masih tergenang banjir selama beberapa hari setelah hujan reda. Beberapa isu yang terjadi cenderung sistemik karena isu tersebut terjadi pada skala area yang luas dan saling terhubung.

### Sensitivitas dan Visi Pembangunan Kota Manado

Berdasarkan perkiraan cuaca, diprediksikan bahwa perubahan iklim akan meningkatkan intensitas curah hujan dan kenaikan muka air laut, dan Kota Manado secara historis tercatat telah mengalami beberapa kali banjir, kerusakan dari tanah longsor dan banjir di kawasan pesisir. Tetapi selama terdapat pemahaman terhadap seriusnya bahaya perubahan iklim bagi masa depan kota, terdapat ketidaksesuaian antara visi kota hijau yang digagas oleh walikota, dan fakta kerentanan kota Manado terhadap ancaman bencana iklim.

Pemerintah kota menempatkan tiga elemen penting dari visi pembangunan kota: Manado Kota Hijau,

Pusat Komersial dan Tujuan Regional. Penting untuk dipahami bahwa untuk mencapai visi tersebut terdapat tantangan dan ketiga visi ini sangat rentan terhadap ancaman bencana iklim. Untuk merealisasikan visi pembangunan kota, beberapa kegiatan harus dilakukan. Berikut merupakan beberapa pertimbangan yang dapat diberikan:

### 1. Kota Hijau

Karena terletak di wilayah pantai dimana badai pesisir dan naiknya permukaan air laut sering terjadi, maka Kota Manado sangatlah sensitif terhadap kerusakan lingkungan dan ekosistem. Pemerintah Kota Manado memprioritaskan perlindungan terhadap kawasan taman nasional Bunaken yang selama ini selalu menarik minat para wisatawan. Selain itu berfungsinya infrastruktur, utilitas dan permukiman (terutama di daerah berbukit) sangat membutuhkan efektivitas tata kelola lingkungan.

### 2. Pusat Komersial

Topografi Kota Manado membuat kota ini sensitif terhadap gangguan aksesibilitas. Banjir dan tanah longsor dapat menutup jalan, pelabuhan dan bandara, dan hal ini secara signifikan akan memberikan dampak negatif terkait dengan kapasitas kota dalam fungsinya sebagai pusat komersial karena sebagian besar aliran barang dan pengunjung datang dari luar kota. Kota ini juga merupakan pusat perdagangan produk-produk pertanian, sehingga kerusakan jalan akan mengancam keberlangsungan kota sebagai pusat perdagangan.

### 3. Tujuan Regional

Sementara Kota Manado merupakan tujuan yang strategis, ketersediaan dan akses ke pelabuhan, jalan lingkar dan bandara merupakan hal yang signifikan dalam menunjang kesuksesan kota. Jalan rentan terhadap bencana longsor dan banjir, sementara pelabuhan dan bandara secara tidak langsung juga bergantung kepada baik buruknya perawatan jalan yang menghubungkan ke sana. Oleh karena itu, visi kota ini sangat sensitif terhadap gangguan yang

mungkin terjadi pada infrastruktur utama kota yang merupakan bagian yang esensial bagi pengunjung dan distribusi barang.

Visi perencanaan Kota Manado saat ini seharusnya lebih diselaraskan dengan realitas trend pembangunan kota. Kegagalan dalam memenuhi kebutuhan jasa dan infrastruktur, dapat meningkatkan kerentanan di masa mendatang. Dalam hal ini, kelompok yang paling terdampak adalah orang-orang yang tinggal di kawasan perbukitan curam, sepanjang bantaran sungai, kelompok miskin dan masyarakat yang tinggal di kawasan pinggiran yang terisolasi terhadap layanan umum.

### Evaluasi dan Pemetaan Sensitivitas

Tiga tren isu perkotaan yang sudah diskusikan di bagian 2.3 juga menimbulkan ancaman bagi kerentanan kota terhadap bahaya iklim. Reklamasi pantai misalnya memerlukan ribuan ton batu dan tanah dari daerah sekitarnya dan ini mengubah tidak hanya ekosistem pesisir tetapi juga daerah resapan DAS dan produksi pertanian dari komunitas petani di luar kota Manado. Oleh karena itu, trend-trend diatas akan memiliki dampak yang jauh lebih besar pada ekosistem kota, tempat tinggal, akses sumber daya alam, serta kebutuhan pelayanan publik. Harus dicatat bahwa tingginya pembangunan di kota saat ini tidak sepenuhnya dikendalikan oleh pemerintah Kota Manado, melainkan oleh pengembang swasta dan para pemukim informal, hal ini sering kali terjadi juga di luar batas kota. Hal ini tentunya menghadirkan tantangan tersendiri bagi pemerintah dalam menyusun regulasi terkait masalah tersebut.

Sensitivitas berhubungan dengan adanya bahaya iklim serta konteks sosio-ekonomi dari sistem yang terdampak. Indikator yang dipilih mencerminkan kedua kondisi tersebut. Untuk setiap kecamatan, analisa dievaluasi berdasarkan kecamatan : tingkat kemiskinan, akses terhadap utilitas dan pelayanan, rawan atau tidaknya lingkungan fisik terhadap kerusakan, misalnya dengan adanya lereng yang curam dan ekosistem yang sentitif.

Enam indikator yang digunakan untuk mengevaluasi dan memetakan sensitivitas di kota Manado menggunakan data perkotaan yang tersedia dan dikumpulkan dari pemerintah kota:

## 1. Tingkat Kemiskinan

Data Kemiskinan diakses dari BPS Manado Dalam Angka 2012. Persentase rata-rata rumah tangga miskin di sembilan kecamatan di Manado adalah 7,6%. Kecamatan yang memiliki persentase rumah tangga miskin diatas rata-rata, akan diberi skor 1, sementara mereka yang berada di bawah rata-rata akan diberi skor 0.

## 2. Akses Listrik

Angka pada jumlah rumah tangga dengan akses listrik berdasarkan Kecamatan, disusun dari Manado Dalam Angka 2012. Persentase rata-rata rumah tangga tanpa listrik di sembilan Kecamatan adalah 8,4%. Kecamatan dengan persentase yang lebih tinggi dari rumah tangga tanpa akses listrik diberi skor 1 sedangkan rumah tangga dengan persentase yang lebih rendah akan diberi skor 0.

## 3. Pembangunan di Topografi Curam

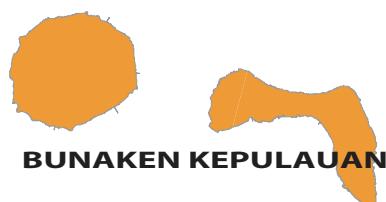
Tata guna lahan dan data peta topografi diakses dari BAPPEDA Kota Manado dan Dinas Tata Ru-

### SENSITIVITAS

#### SENSITIVITAS IKLIM

1. KEMISKINAN
2. TIDAK ADA AKSES LISTRIK
3. TOPOGRAFI CURAM
4. ECOSISTEM YANG SENSITIF
5. INDUSTRI YANG SENSITIF TERHADAP IKLIM

RATING SENSITIVITAS: 



KECAMATAN	SENSITIVITY				
	1	2	3	4	5
MALALAYANG				✓	✓
SARIO				✓	✓
WANEA		✓	✓		✓
WENANG				✓	✓
TIKALA	✓		✓		✓
PAL DUA	✓		✓		✓
MAPANGET	✓	✓	✓	✓	✓
SINGKIL	✓	✓			
TUMINTING	✓			✓	
BUNAKEN	✓	✓	✓	✓	✓
BUNAKEN KEPULAUAN		✓		✓✓	✓



Gambar 22: Pemetaan sensitivitas perubahan iklim Kota Manado

ang Kota Manado. Kecamatan yang menunjukkan pengembangan lahan yang memiliki lereng lebih dari 25% dan sampai lebih dari 40 persen diberi skor 1. Kecamatan yang tidak memiliki perkembangan di topografi curam diberi skor 0.

#### 4. Ekosistem yang Sensitif

Data ekosistem yang dipetakan menunjukkan daerah dengan Mangrove, lahan basah, hutan dan terumbu karang diakses melalui BAPPEDA Kota Manado dan Dinas Tata Ruang Kota Manado. Kecamatan yang berisi ekosistem sensitif diberi skor 1 sedangkan yang tidak diberi skor 0. Skor masing-masing indikator tersebut dijumlahkan untuk membuat agregat indikator sensitivitas seperti yang ditunjukkan pada peta di atas.

#### 5. Kegiatan Ekonomi yang Tergantung kepada Iklim Industries Sensitif

Data kegiatan ekonomi lokal bersumber dari Manado Dalam Angka 2012. Beberapa kecamatan tertentu memiliki ketergantungan ekonomi yang lebih besar dari sisi pekerjaan dan pendapatan rumah tangga pada sektor industri yang sensitif terhadap dampak perubahan iklim. Industri tersebut juga meliputi perikanan dan pertanian, yang mungkin terpengaruh oleh perubahan suhu, banjir, kekeringan dan angin kencang. Kecamatan dengan dengan aktivitas perikanan dan pertanian yang sensitif perubahan iklim akan diberi skor 2, sedangkan kecamatan yang memiliki salah satu dari aktivitas ekonomi tersebut akan diberi skor 1 sedangkan yang tidak memiliki keduanya, akan diberikan skor 0.

### 3.5 Kemampuan Adaptasi

Kemampuan Adaptasi mengacu pada kemampuan suatu sistem untuk menyesuaikan diri dengan perubahan iklim dengan cara meminimalisir potensi kerusakan, memanfaatkan peluang, atau membantu mengatasi konsekuensi dari bencana iklim. Sistem kemampuan beradaptasi yang baik menggabungkan dua elemen sekaligus, yaitu elemen fisik dan elemen sosial atau institusi yang punya daya dukung bagi

adaptasi perubahan iklim. sehingga dalam konteks perkotaan seperti Manado, hal itu dapat mengacu pada sejauh mana infrastruktur dan pelayanan publik, aksesibilitas informasi, kapasitas teknologi linstitusi dan masyarakat, tingkat kekayaan, jumlah ‘modal sosial’ dari suatu masyarakat, dan kapasitas lembaga-lembaga publik.

Sub-bab ini akan memberikan gambaran dan analisa yang menampilkan dan memetakan level kemampuan adaptasi di Kota Manado untuk menjadi evaluasi dimana ada peluang dan dimana ada tantangan. Kemampuan adaptasi dapat diklasifikasi dalam tiga jenis:

#### Autonomous Adaptive Capacity

- AUTONOMOUS ADAPTIVE CAPACITY (KEMAMPUAN ADAPTASI MANDIRI) MERUPAKAN TINDAKAN DARI INDIVIDU ATAU KELUARGA DALAM UPAYA MELINDUNGI MATA PENCAHARIAN DAN ASENYA DARI KEMUNGKINAN BAHAYA PERUBAHAN IKLIM. ADAPTASI MANDIRI INI BIASANYA BERSKALA KECIL DAN CUKUP EFEKTIF UNTUK TINGKAT ANCAMAN / BENCANA YANG KECIL. ADAPTASI YANG DIPICU OLEH PERUBAHAN EKOLOGIS DI ALAM ATAU OLEH PASAR / PERUBAHAN STATUS KESEJAHTERAAN DALAM SYSTEM SOCIAL MANUSIA.

#### Collective Adaptive Capacity

- COLLECTIVE ADAPTIVE CAPACITY (KEMAMPUAN ADAPTASI KOLEKTIF) MERUPAKAN KEMAMPUAN ATAU TINDAKAN OLEH KELOMPOK TERTENTU. JENIS ADAPTASI INI BIASANYA ADA DALAM KOMUNITAS TERTENTU BERUPA INITIATIVE UNTUK MENGURANGI RESIKO DAN JUGA TINGKAT SENSITIVITAS. TITIK TEKANNYA ADA DI KOLEKTIVITAS DARI PADA INDIVIDUAL ATAU KELUARGA. SECARA SKALA GEOGRAFIS, ADAPTASI INI JUGA RELATIVE BESAR CAKUPANNYA DAN BIASANYA MEMERLUKAN LEBIH BANYAK SUMBER DAYA (RESOURCE) DAN KOORDINASI/ KERJASAMA.

#### Institutional Adaptive Capacity

- INSTITUTIONAL ADAPTIVE CAPACITY (KEMAMPUAN ADAPTASI INSTITUSI) MERUPAKAN KEMAMPUAN ADAPTASI YANG MERUJUK PADA KEMAMPUAN ORGANISATORIS. WUJUD ADAPTASI INI BISA BERUPA PROGRAM, KEBIJAKAN, PERATURAN, SDM DAN JUGA KEAHlian TEHNIS DARI PEMERINTAH BAIK LOKAL MAUPUN PUSAT, SERTA KELOMPOK MASYARAKAT SIPIL. SKALA ADAPTASINYA CUKUP LUAS, DAN BERTUJUAN SANGAT SYSTEMIC, SERTA JANGKA PANJANG.

## Pemetaan Kemampuan Adaptasi

Kemampuan Adaptasi mengacu pada kemampuan suatu sistem untuk menyesuaikan diri dengan perubahan iklim dengan cara meminimalisir potensi kerusakan, memanfaatkan peluang, atau membantu mengatasi konsekuensi dari bahaya iklim. Kualitas yang berkontribusi terhadap sistem kemampuan beradaptasi menggabungkan kedua elemen kelembagaan / fisik dan sosial yang mendukung kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan iklim. sehingga dalam konteks perkotaan seperti Manado dapat mengacu pada sejauh mana infrastruktur dan pelayanan publik, aksesibilitas informasi, kapasitas teknologi linstitusi dan masyarakat, tingkat kekayaan, jumlah ‘modal sosial’ dari suatu masyarakat, dan kapasitas lembaga-lembaga publik.

Sementara tidak ada standar indikator yang digunakan untuk mengukur kapasitas adaptasi yang ada, sehingga menjadi penting bahwa data kuantitatif dapat digunakan untuk memetakan distribusi spasial. Tiga indikator digunakan untuk melakukan penilaian ini. Ketiga indikator tersebut mengestimasi kapasitas masyarakat lokal untuk mengakses layanan kesehatan, informasi dan sumber daya lokal dalam pengembangan masyarakat untuk mengukur kemampuan beradaptasi.

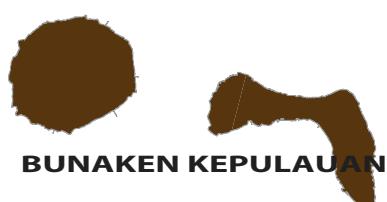
### 1. Akses Pelayanan Kesehatan

Data tentang Pusat-pusat kesehatan diakses dari Manado Dalam Angka 2013, yang menunjukkan data rasio jumlah penduduk masing-masing kecamatan berbanding dengan jumlah rumah sakit dan pusat kesehatan masyarakat, serta rasio jumlah anak (usia 1 sampai 5 tahun) berbanding dengan jumlah klinik atau pusat kesehatan anak. Kecamatan dengan rasio penduduk dan sarana kesehatan berada lebih tinggi dari rata-rata kota diberi skor 1 dan mereka yang lebih rendah dari rata-rata diberi skor 0.

### KAPASITAS ADAPTASI

1. AKSES LAYANAN KESEHATAN
2. AKSES LAYANAN PENDIDIKAN
3. DANA BPL MAPALUSE

RATING KAPASITAS ADAPTASI: RENDAH SEDANG TINGGI SANGAT TINGGI



KECAMATAN	KAPASITAS ADAPTASI		
	1	2	3
MALALAYANG	✓	✓	✓
SARIO			✓✓
WANEA	✓		✓
WENANG		✓	✓✓
TIKALA			✓
PAL DUA	✓	✓	✓✓
MAPANGET	✓	✓	✓✓
SINGKIL		✓	✓
TUMINTING			✓
BUNAKEN			✓✓
BUNAKEN KEPULAUAN	✓	✓	✓✓



Gambar 23: Pemetaan kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim Kota Manado

## 2. Akses Pendidikan

Data tentang rasio jumlah guru dan jumlah siswa didapatkan dari Manado Dalam Angka 2013, termasuk untuk rasio TK, SD, SMP, SMA dan SMK. Kecamatan dengan rasio jumlah guru dan jumlah siswa yang lebih tinggi dari rata-rata di sembilan kecamatan, akan diberi skor 1, Kecamatan dengan rasio jumlah guru dan jumlah siswa yang lebih rendah dari rata-rata, akan diberi skor 0.

## 3. BPL Mapaluse (Neighborhood Initiative Grant)

Dana hibah untuk pembangunan sebesar US \$ 6500 diberikan kepada masing-masing “lingkungan”, unit lingkungan terkecil dari kota, dalam rangka mengatasi masalah infrastruktur skala kecil. Kebijakan ini membantu warga setempat menentukan kebutuhan mereka dan menyediakan sumber daya untuk membantu dalam mengimplementasikannya. Masing-masing Lingkungan kota menerima jumlah yang sama, terlepas dari jumlah populasi. Oleh karena itu, dengan menghitung jumlah yang dibelanjakan per orang, per kecamatan, estimasi dapat dibuat untuk mengetahui berapa besar yang diterima per kapita untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur lokal.

Besar rata-rata hibah yang diterima per kapita di kota Manado adalah sekitar Rp 17.100. Kecamatan yang memiliki nilai hibah yang diterima per kapita lebih besar daripada rata-rata, diberi skor 2 sedangkan kecamatan yang memiliki nilai hibah per kapita berada di bawah rata-rata, diberi skor 1.

## 3.6 Orang, Tempat dan Sistem yang Rentan (Vulnerable)

Kajian kerentanan berlaku untuk tempat, orang dan juga sistem perkotaan yang paling rentan terhadap perubahan iklim di Kota Manado. Karena kerentanan diartikan sebagai perpaduan antara variabel keterpaparan (exposure), sensitivitas (sensitivity) dan kemampuan adaptasi (adaptive capacity), yang mungkin berbeda satu lokasi dengan lokasi lainnya, maka kerentanan juga tidak sama rata di setiap tempat.

Dengan melihat distribusi kerentanan secara spasial, pemerintah kota bisa menggunakan berbagai langkah serta strategi yang berbeda, atau memberi skala prioritas yang berbeda di tiap tempat.

Bab ini membahas tentang metodologi dan juga menampilkan analisa yang memetakan secara spasial distribusi kerentanan dalam skala kota. Wilayah prioritas juga teridentifikasi disini sebagai “hot spot” kerentanan dengan menggunakan rumus kerentanan. Perpaduan dari berbagai variabel menghasilkan: Jika kemampuan adaptasi tinggi, maka bisa saja nilai kerentanan menjadi menurun; demikian pula jika keterpaparan terhadap bencana iklim tinggi namun sensitivitas nya rendah, maka tingkat kerentanan juga bisa dinilai rendah.

Perlu dicatat bahwa kerentanan selalu berubah dan analisa spasial ini hanya menampilkan ‘snap shot’ atau gambaran singkat dari kondisi terkini. Ketika kota dan daerah sekitar berkembang variabel nya maka akan berubah pula kondisi kerentanannya. Daerah yang baru berkembang mungkin rentan sekali terhadap bencana iklim karena lokasi tersebut belum sepenuhnya didukung infrastruktur yang memadai. Namun ketika mereka berkembang dan mulai mempunyai infrastruktur dan tersambung dengan fasilitas kota, maka kemampuan adaptasi mereka bisa meningkat, dan sensitivitas wilayah tersebut menurun, artinya kerentanan juga berkurang. Namun proses ini mungkin butuh waktu bertahun-tahun. Untuk itu, upaya memonitor kerentanan harus terus dilakukan agar terjadi update dan strategi bisa disesuaikan.

Pada bab ini akan digambarkan wilayah, orang / kelompok serta system kota yang mana yang paling rentan, dan akhirnya akan disimpulkan dengan temuan-temuan yang mungkin bisa berkonstribusi pada upaya mengurangi kerentanan perubahan iklim di Manado.

## **Analisa Kerentanan Skala Kota**

Peta kerentanan di level kota menunjukkan berbagai kecamatan yang paling rentan terhadap dampak perubahan iklim.

Kerentanan terkonsentrasi di kecamatan-kecamatan yang terletak di pinggir kota. Hal ini disebabkan oleh kemampuan adaptasi yang rendah di wilayah tersebut karena minimnya fasilitas penunjang (seperti air bersih dan listrik) dan juga rendahnya kapasitas kelembagaan (rendahnya belanja public per-capita). Terdapat juga wilayah dengan pertumbuhan penduduk yang punya layanan public bagus serta infrastruktur yang bagus pula disbanding wilayah yang berkembang lebih dulu di kota.

Analisa kajian ini menganjurkan berbagai cara dalam menanggulangi kerentanan yang juga meliputi upaya melihat ulang prioritas anggaran, hal ini ditujukan untuk memenuhi tantangan tingginya jumlah penduduk di pinggiran, serta dianjurkan agar mendorong pengembangan kapasitas dan dukungan bagi pemerintah di level kecamatan.

Terkait dengan trend perkotaan di Manado, kajian ini menemukan hal-hal berikut ini:

### **Reklamasi Pantai dan Pengembangan Kawasan Bisnis**

Sementara masyarakat pesisir secara nyata terpapar dan sangat sensitif terhadap dampak ancaman bencana seperti naiknya permukaan air laut dan badai pesisir, tingkat kerentanan kawasan ini juga berbeda-beda. Hal ini mungkin bisa dijelaskan mengingat data dilevel kecamatan menunjukkan adanya layanan dan infrastruktur yang bagus bagi kawasan pesisir yang dekat dengan pusat kota dibanding dengan yang di pinggiran. Namun demikian, wilayah tersebut juga menjadi konsentrasi kelompok miskin. Tapi bisa disebutkan bahwa secara umum, komunitas pesisir diuntungkan dengan adanya akses yang mudah ke pusat kota, pasar dan pusat layanan pemerintah. Namun, berlangsungnya pembangunan di sepanjang pantai juga mengancam kehidupan

kelompok miskin disana. Karena adanya konsekuensi sosial dari pembangunan, maka harus disiapkan kompensasi yang layak dan juga alternative hunian bagi mereka yang tergusur.

### **Pembangunan di kawasan berbukit.**

Kecamatan yang memiliki karakter geografis yang curam dan berbukit merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap bencana iklim. Sementara wilayah wilayah ini ada yang berada di pusat kota dan yang lain berada di pinggir kota, namun tetap mayoritas berada diwilayah yang memiliki layanan dan infrastruktur yang kurang memadai, seperti sampah dan air, termasuk layanan transportasi. Dikarenakan kompetisi untuk tinggal dekat pusat kota, maka wilayah berbukit seperti Tikala, Wanea dan Wenang dan wilayah lainnya dengan kontur miring akan semakin rentan terhadap ancaman perubahan iklim.

### **Wilayah Perluasan Kota (Urban Expansion)**

Dikarenakan pertumbuhan kota diwilayah pinggirannya, dimana para pendatang banyak membangun pemukiman, maka kota semakin memperluas wilayah dan berkembang. Ada tiga macam kelompok masyarakat yang tinggal di daerah pinggiran: kelompok kelas menengah yang menghuni perumahan baru, kelompok petani (orang setempat), dan juga kelompok pendatang baru (belum memiliki rumah). Pada saat musim kekeringan, kelompok ini mungkin terancam secara kesehatan karena tingginya suhu udara yang menyebabkan stress dan dehidrasi, dan kemungkinan tidak punya sarana penghubung untuk menjangkau layanan kesehatan. Sementara selama musim hujan yang lebat, wilayah semacam ini terbanjiri karena belum tersambung secara baik dengan drainase kota, dan juga keluarga belum punya sarana evakuasi yang memadai. Karena wilayah rural sekitar kota juga mulai berkembang ke arah urban, banyak petani yang beralih profesi dan menjual tanah mereka; proses yang disebut sebagai "land conversion" ini juga turut menyumbangkan proses sedimentasi pada badan sungai sehingga memicu banjir di wilayah bawah.

## Penduduk yang Rentan

Sementara sudah diketahui bahwa ancaman bencana iklim tidak terdistribusi merata di setiap wilayah, adalah benar bahwa berbagai kelompok orang juga rentan terhadap dampak perubahan iklim secara berbeda. Misalkan, orang tua lebih rentan kena dampak panas dari pada yang muda dan sehat, dan anak-anak juga rentan dibandingkan yang sudah dewasa terkait kemampuan melakukan evakuasi selama bencana terjadi. Mengidentifikasi kelompok mana yang paling rentan dapat memberi masukan bagaimana menentukan prioritas kelompok terkait upaya menghadapi tantangan perubahan iklim.

Kajian ini menyimpulkan bahwa kelompok miskin di berbagai lokasi yang berbeda di Kota Manado rentan terhadap berbagai kerentanan baik fisik maupun sosial. Perubahan iklim bisa memperparah kerentanan tersebut. Didalam komunitas miskin, kelompok penduduk senior (manula), anak-anak, keluarga nelayan dan keluarga dengan KK perempuan (janda) biasanya sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim

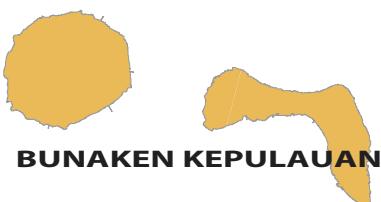
## Sistem Kota (infrastruktur) yang Rentan

Sistem perkotaan adalah jaringan layanan perkotaan yang melingkupi luasan kota dan menyediakan layanan bagi penduduk kota; seperti layanan air bersih,

### PETA KERENTANAN BERDASARKAN KECAMATAN

KERENTANAN = [EXPOSURE X SENSITIVITAS] - KAPASITAS ADAPTASI

RATING KERENTANAN:  RENDAH  SEDANG  TINGGI  SANGAT TINGGI



KECAMATAN	[E x S] - AC
MALALAYANG	3
SARIO	6
WANEA	10
WENANG	9
TIKALA	14
PAL DUA	11
MAPANGET	1
SINGKIL	8
TUMINTING	11
BUNAKEN	18
BUNAKEN KEPULAUAN	8



Gambar 24: Manado climate change vulnerability mapping

dan drainase. Sistem – sistem ini juga dapat menjadi rentan terhadap bencana iklim. Jika sistem yang padu dan melindungi banyak orang ini terancam, maka akan banyak masalah yang ditimbulkannya.

Bab selanjutnya akan membahas temuan terkait kerentanan di sector infrastruktur perkotaan (sistem), namun di bawah ini akan digambarkan secara singkat sistem yang paling rentan di Kota Manado dilihat dari sisi keterpaparan dan sensitivitasnya.

## 1. Layanan Suplai Air Bersih

Mungkin sistem yang paling penting adalah jaringan pelayanan air bersih. Jaringan ini terancam oleh tingginya permintaan atas air dikarenakan pertumbuhan pesat populasi, namun kota kesulitan meningkatkan suplai. Sistem layanan air di Kota Manado bergantung dari ketersediaan air dari Sungai Tondano dari kabupaten tetangga, namun urbanisasi dan lemahnya manajemen pengelolaan air menyebabkan sumber air terancam. Sistem ini juga memerlukan penambahan jaringan dan kapasitas untuk memenuhi kebutuhan, terutama bagi mereka yang tinggal di daerah tinggi.

## 2. Jalan dan lalu Lintas

Jaringan jalan juga merupakan sistem vital bagi Kota Manado namun karena topografi kota ini yang berbukit maka sangat rentan dengan longsor, dan juga banjir di kawasan rendah yang seringkali memutus jalan. Distribusi spasial yang sangat terkonsentrasi baik aktivitas ekonomi dan layanan publik menyebabkan kota ini rentan terkena gangguan mobilitas karena putusnya jalan atau lalu lintas. Akan diselesaikannya pembangunan jalan lingkar akan sangat membantu, namun alternative moda transportasi masal dan mengurangi jumlah mobil pribadi juga dibutuhkan untuk mengurangi kemacetan.

## 3. Drainase dan Pembangunan Kawasan Pesisir

Jalan mengalirnya air hujan tertutup oleh adanya aktivitas pembangunan di sepanjang pantai yang membuat saluran drainase tersumbat. Hal ini me-

nyebabkan ancaman banjir menjadi meningkat. Kombinasi hujan deras, naiknya muka air laut dan buruknya drainase menyebabkan ancaman banjir bagi kawasan berkotur rendah. Pembangunan di daerah pinggiran juga belum terhubung secara baik dengan drainase di pusat kota, sehingga pemerintah dirasa perlu meningkatkan jangkauan drainase. Drainase yang terjaga dengan baik sangatlah penting bagi kota dan keselemanat penduduknya.

## 4. Pengelolaan Sampah

Sampah dan pengelolaannya di Kota Manado tidak begitu bagus sehingga menyebabkan tersumbatnya sungai, kanal dan drainase akibat sampah sampai terbawa ke hilir hingga ke laut. Banyak lokasi di kota yang belum terlayani oleh pengumpulan sampah. Sampah yang dikumpulkan secara baik ditingkat rumah tangga maupun kota secara menyeluruh merupakan unsur penting bagi kesehatan publik. Perubahan iklim dan dampaknya akan semakin memperparah kondisi hujan dan suhu yang panas bisa menyebabkan sampah menjadi masalah yang besar bagi kesehatan masyarakat.

## Memetakan Kerentanan Kota

Peta yang terkonsolidasi menggabungkan informasi tentang keterpaparan (exposure), sensitivitas dan kemampuan adaptasi dari tiga peta yang terpisah berdasar rumus kerentanan. Peta yang dihasilkan menunjukkan berbagai tingkat kerentanan dan bagaimana kerentanan tersebut terdistribusi di berbagai lokasi / wilayah di Kota Manado. Terdapat kerentanan yang sangat tinggi di kawasan Bunaken dan juga kabupaten lain di pinggiran kota seperti Tikala dan Wanea. Daerah tersebut mengalami pertumbuhan pesat, namun posisinya berada di pinggir kota serta belum memiliki fasilitas publik yang memadai. Masyarakat di daerah tersebut sebagian besar mengandalkan hidupnya pada perikanan dan pertanian sebagai mata pencaharian mereka, dimana kedua aktivitas ekonomi tersebut cukup rentan terhadap dampak perubahan iklim. Daerah ini juga ditandai dengan topografi curam dan garis pantai, sehingga daerah tersebut lebih terpapar terhadap curah hujan

dan kenaikan permukaan laut. Kabupaten yang berada di pusat kota, seperti Sario dan Wenang, memiliki kerentanan yang lebih rendah karena akses yang lebih terhadap infrastruktur dan pelayanan publik, yang dapat meningkatkan kemampuan beradaptasi kedua kecamatan tersebut, serta exposure yang relatif rendah. Kecamatan lain yang terletak di daerah pinggiran, seperti Mapanget dan Malayang, memiliki nilai kerentanan yang lebih rendah dari yang diperkirakan karena kedua kecamatan tersebut memiliki jumlah populasi yang lebih rendah, serta tidak terkena bencana seperti banjir atau tanah longsor, dan juga relatif punya layanan publik yang bagus.

## 3.7 Temuan Kajian Kerentanan

### 1. Pemerintah bisa mengurangi kerentanan dengan cara memperbaiki kemampuan adaptasi dan mengurangi sensitivitas

Hanya ada kemungkinan kecil yang bisa diambil oleh masyarakat dan pemerintah untuk bisa mengontrol tingkat keterpaparan terhadap bahaya perubahan iklim, untuk itu yang paling mungkin adalah dengan meningkatkan kemampuan adaptasi dan mengurangi sensitivitas. Ada beberapa hal yang bisa ditempuh, misalnya dengan memperbaiki sistem layanan public dan meningkatkan kapasitas kelembagaan pemerintah dalam merespon perubahan iklim. Pemerintah juga bisa mengurangi sensitivitas dengan melakukan perencanaan spasial yang lebih baik, dengan menfokuskan pada upaya penanggulangan kemiskinan misalnya.

Sangat penting diingat bahwa respon pemerintah haruslah mengarah baik ke faktor fisik maupun non-fisik. Langkah yang bersifat non-fisik juga penting karena mampu mengurangi kemampuan adaptasi; misalnya dengan meningkatkan kohesi sosial dan kesadaran public. Program-program semacam itu bisa turut meningkatkan kemampuan adaptive kelembagaan (institutional), juga turut memperkuat dengan dukungan informasi dan koordinasi di level kelurahan maupun kecamatan.

### 2. Kerentanan selalu berubah mengikuti cepatnya urbanisasi kota

Wilayah prioritas yang rentan terhadap dampak perubahan iklim bisa berubah dari satu wilayah ke wilayah lain. Mereka akan berubah sesuai dengan siklus urban yang mereka alami di wilayah masing-masing. Saat ini ada tiga tren utama yang mempengaruhi kerentanan Kota Manado, untuk itu wilayah dan penduduk di kawasan berbukit serta sepanjang bantaran sungai menjadi prioritas utama. Pemerintah harus terus melakukan monitoring secara berkala untuk mengetahui level kerentanan karena sifatnya yang mudah berubah dan tidak specific berbasis kewilayahan. Wilayah miskin dan padat, misalnya, tidak selalu rentan jika kemampuan adaptasi kolektif mereka, serta kesadaran mereka membaik. Untuk itu, kebijakan dan program juga harus berubah ke berbagai lokasi berbeda, kelompok yang berbeda, dan sistem berbeda yang dipandang rentan pada kontek waktu tertentu.

### 3. Kerentanan dapat dikurangi dengan konservasi lingkungan dan juga perencanaan dan managemen kota yang baik

Kota Manado yang unik secara setting alam menjadikan daya tarik bagi para pendatang / turis dan kesempatan berusaha yang luas. Melindungi asset alam sangatlah penting bagi pembangunan jangka panjang Kota Manado, dan juga dalam rangka mengurangi kerentanan terhadap bahaya perubahan iklim. Untuk itu memerlukan upaya konservasi lingkungan untuk melindungi terumbu karang, pantai dan juga DAS, dan juga memperbaiki sector perencanaan kota (planning) dan tata kelola pemerintahan (seperti layanan public, penanggulangan kemiskinan dan pembangunan infrastruktur). Respon pemerintah haruslah disesuaikan dan selaraskan dengan kelompok civil society dengan mind-set penyelamatan lingkungan dan perbaikan layanan publik.



Gambar 25: Jembatan Soekarno tambahan terbaru di langit kota Manado. Ini melambangkan kota meningkatnya aspirasi dan pertumbuhan yang cepat.

## 4 Kajian Kerentanan Infrastruktur

Kombinasi dari bencana iklim dan pola urbanisasi di kota berpotensi menimbulkan dampak negatif tidak hanya bagi penduduk dan komunitas, tapi juga seluruh sistem perkotaan. Sistem perkotaan dipahami sebagai suatu sistem infrastruktur atau layanan yang mendukung fungsi dasar kawasan perkotaan, seperti jaringan jalan kota, layanan penyediaan air bersih, tempat pembuangan sampah, dan perlindungan kawasan pesisir. Sistem perkotaan beroperasi sebagai supply network yang membawa layanan yang diperlukan untuk warga di seluruh kota.

Sistem perkotaan cenderung rentan terhadap bencana iklim; dimana bencana iklim ini dapat memperburuk permasalahan perkotaan karena tidak memadai atau rusaknya sistem perkotaan, hal ini terkait erat dengan isu kerentanan. Misalnya, jika hujan menyebabkan longsor dan jalan terputus, maka putusnya jalan dapat menghambat arus kendaraan dan dampak berdampak negatif terhadap ekonomi lokal. Demikian juga jika sambungan air bocor atau rusak selama periode kemarau yang berkepanjangan, kemampuan penduduk untuk mengakses air sangat terancam dan ini dapat memicu resiko kesehatan masyarakat.

Kajian kerentanan infrastruktur kota dilakukan melalui konsultasi dengan pemerintah kota untuk mengidentifikasi sistem perkotaan yang strategis dan penting. Kajian ini juga mempertimbangkan pentingnya sistem perkotaan dan kerentanan, untuk mengevaluasi hal apa saja yang menimbulkan resiko yang lebih besar bagi masyarakat jika terjadi perubahan iklim, dan bilamana perubahan iklim yang menimbulkan dampak negatif terhadap fungsi sistem strategis kota.

Bab ini menjelaskan isu-isu penting yang mempengaruhi empat sistem perkotaan, masyarakat dan daerah yang akan paling terkena dampak negatif jika sistem gagal, dan dampak dari bencana iklim bagi mereka. Empat sistem yaitu: penyediaan air bersih perkotaan, jalan dan lalu lintas, sistem drainase perkotaan, dan manajemen pengelolaan persampahan / limbah padat.

## 4.1 Penyediaan Air Bersih

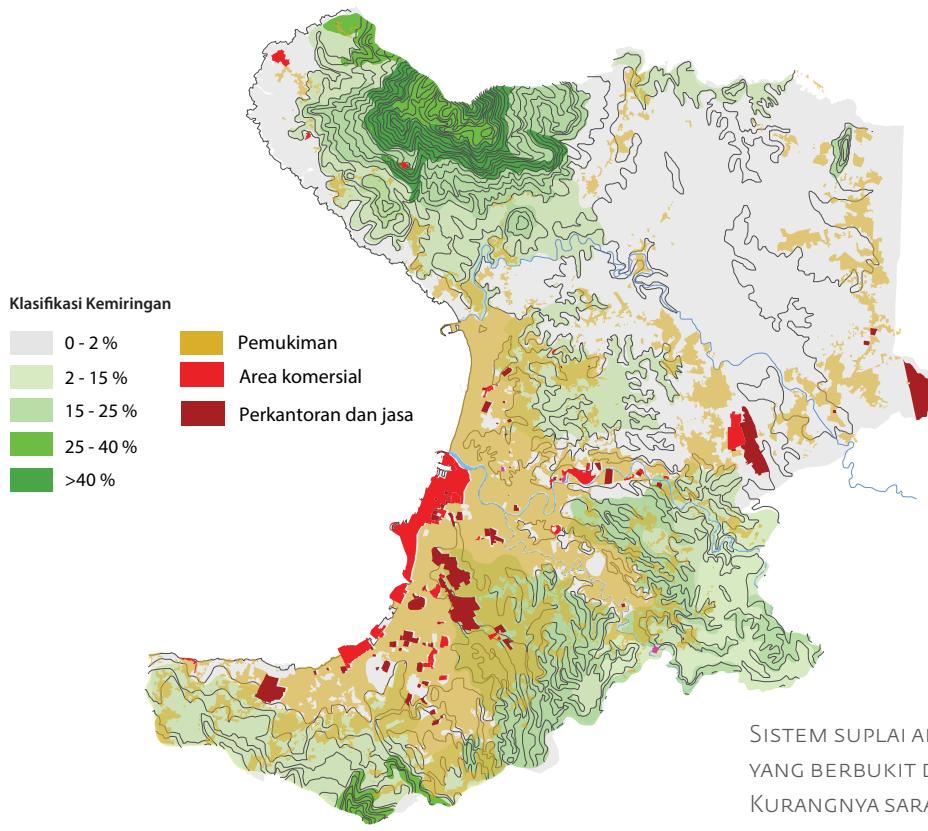
Sistem penyediaan air bersih adalah salah satu sistem perkotaan yang paling penting dari kota karena ketersediaan air bersih untuk rumah tangga dan jika pasokan air bersih terganggu, akan ada konsekuensi signifikan pada kesehatan masyarakat. Sambungan layanan air bersih disalurkan melalui sistem perpi-

aan hingga ke rumah-rumah. Proses distribusi air bersih dilakukan melalui pengumpulan dan penyaringan air dari Daerah Aliran Sungai (DAS), penyaringan melalui Instalasi Pengolahan Air (IPA) hingga air siap untuk didistribusikan. Saat ini 60% dari suplai air kota berasal dari Sungai Tondano.

### MASALAH MASALAH PENTING

Melindungi daerah resapan air	Daerah resapan harus dilindungi untuk memastikan bahwa ketersediaan air cukup. Urbanisasi dapat mengurangi daerah resapan akibat dari konversi lahan.
Memastikan kapasitas pengolahan	Untuk memenuhi tingginya kebutuhan air, fasilitas pengolahan air harus memiliki kapasitas yang memadai. Meningkatnya pertumbuhan populasi perlu diimbangi dengan kapasitas pengolahan air.
Menjamin pasokan sesuai dengan permintaan	Peningkatan pasokan berarti meningkatkan asupan air, ini dapat menjadi lebih rumit karena polusi, curah hujan yang rendah dan kapasitas pengolahan rendah.
Memastikan akses yang sama terhadap air bagi masyarakat miskin.	Menyediakan fasilitas untuk kalangan miskin merupakan tantangan dikarenakan banyak yang tidak mampu membayar untuk infrastruktur penyaluran air atau tinggal di daerah yang merupakan tantangan untuk menyediakan air.

### WILAYAH DAN PENDUDUK TERDAMPAK



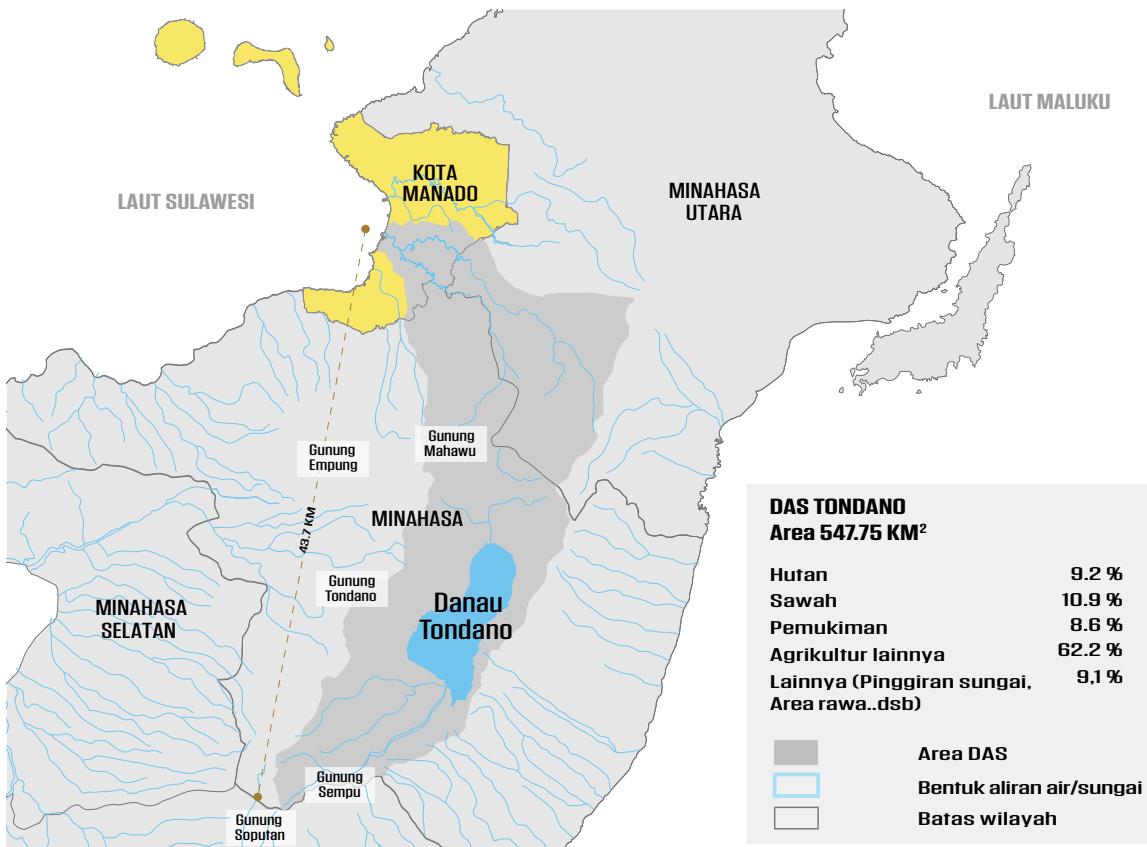
Instalasi Pengelolaan Air (IPA)



Pemukiman di area berbukit

SISTEM SUPLAI AIR BELUM DIPERLUAS DI WILAYAH YANG BERBUKIT DAN WILAYAH DILUAR BATAS KOTA. KURANGNYA SARANA AIR BERSIH BISA MENIMBULKAN PROBLEM KESEHATAN SELAMA MUSIM KERING.

## DAERAH ALIRAN SUNGAI TONDANO



Gambar 27: Peta DAS Tondano. Terdapat lima sungai yang melalui Kota Manado. Kurangnya pengelolaan yang memadai dan penurunan kualitas DAS, ditambah dengan perluasan pembangunan kota di daerah tangkapan air, dapat menyebabkan banjir selama musim penghujan.

### Penduduk terdampak

- KOMUNITAS MISKIN YANG TINGGAL DI KAWASAN BERBUKIT SERING KALI TIDAK MENDAPATKAN AKSES LAYANAN PUBLIK YANG MEMADAI. SEHINGGA MEMBUTUHKAN POMPA AIR UNTUK MENDAPATKAN AIR HINGGA KE DATARAN TINGGI, DAN KELOMPOK MISKIN YANG TINGGAL DI SANA KADANG KALATIDAK DAPAT MENDAPATKAN AIR SAMA SEKALI
- JIKA PASOKAN AIR BERSIH TERGANGGU, PENDUDUK KOTA JUGA RENTAN TERDAMPAK OLEH BURUKNYA LAYANAN PUBLIK DAN KEMUNGKINAN TERCEMARNYA AIR.

### Wilayah terdampak

- KAWASAN BERBUKIT
- WILAYAH DI LUAR BATAS KOTA YANG TIDAK TERJANGKAU OLEH PIPA AIR

### Dampak dari Tekanan/Stressor Iklim

- KEKERINGAN BISA SAJA MENINGKATKAN KEBUTUHAN AKAN SUPLAI AIR SEHINGGA SISTEM LAYANAN AIR HARUS BERFUNGSI EFEKTIF DI SELURUH KOTA. JIKA LAYANAN INI TERGANGGU SELAMA MUSIM KERING YANG PANJANG, PENDUDUK AKAN RENTAN TERHADAP ANCAMAN MASALAH KESEHATAN.
- HUJAN DAN BANJIR YANG TIDAK MUDAH DIPREDIKSI JUGA DAPAT MENGAKIBATKAN PASOKAN AIR DARI SUNGAI TERGANGGU. DENGAN MEMASTIKAN WILAYAH TANGKAPAN AIR TERLINDUNGI, MAKA PASOKAN AIR MENJADI LEBIH STABIL.

## 4.2 Jalan dan Lalu-lintas

Jaringan jalan merupakan salah satu sistem perkoتاan esensial yang menyediakan akses dan mendukung mobilitas manusia dan barang di seluruh kota. Jika jaringan jalan dan arus lalu lintas terhambat, masyarakat akan mengalami kesulitan akses terhadap rute evakuasi. Jalan yang macet juga memperlambat akses dan aliran barang, yang akan menimbulkan dampak negatif bagi ekonomi lokal. Jalan harus dalam kondisi baik dan aman untuk memastikan kelancaran arus kendaraan.

Jaringan jalan Manado menyebar dari daerah komersial di pusat Kota Manado dan sebagian besar jalan tersebut langsung masuk menuju ke pusat kota. Salah satu permasalahan penting yang terjadi adalah ketika terjadi banjir, drainase yang buruk di sepan-

jang jalan menyebabkan jalan raya menjadi sempit, yang berarti lalu lintas bergerak lambat. Hal ini menyebabkan kemacetan dan dampak negatif terhadap bisnis serta fungsi kota. Mengingat bahwa begitu banyak bisnis yang terletak di pusat kota, dan banyak orang dari luar kota datang ke Manado untuk usaha jasa dan perdagangan, kemacetan dapat menyebabkan gangguan besar dalam kehidupan sehari-hari.

Jalan lingkar sedang dibangun dengan tujuan untuk mengurangi kepadatan di beberapa tempat. Ada inisiatif dari Walikota untuk meningkatkan transportasi umum dan mendorong parkir di luar area komersial. Bappeda juga sedang mengeksplorasi kemungkinan-kemungkinan untuk mengurai aktivitas dan lalu lintas di pusat kota ke kawasan pinggiran.

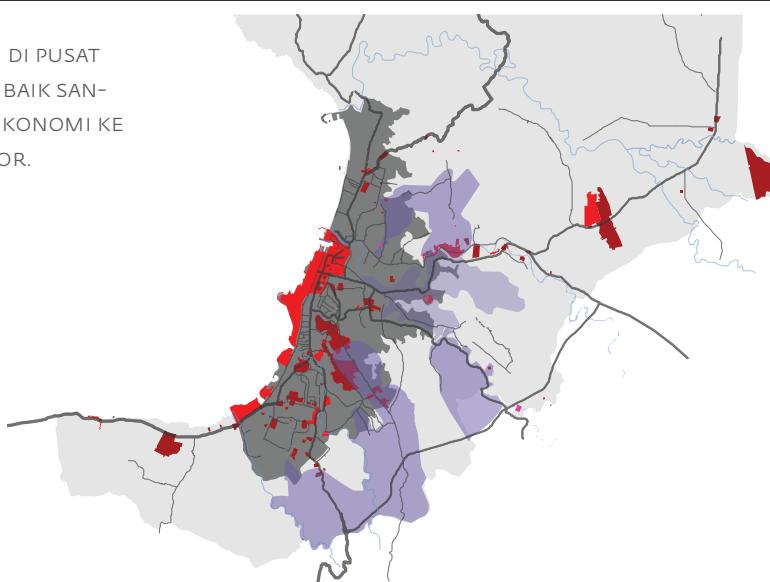
### MASALAH MASALAH PENTING

Terlalu banyak kendaraan	Ada begitu banyak mobil di jalan-jalan, sehingga kemacetan menjadi hal yang umum di Kota Manado. Belum ada alternatif sistem transportasi umum.
Banjir menyebabkan kemacetan	Hujan deras menyebabkan banjir di pusat kota karena drainase yang buruk. Hal ini menciptakan kemacetan.
Penggunaan lahan berkonsentrasi aktivitas di pusat kota	Sebagian besar kegiatan komersial terkonsentrasi di pusat kota, yang rawan terhadap banjir. Daerah pusat rentan terhadap banjir dan lalu lintas, yang berdampak pada kegiatan ekonomi dan mobilitas kota.

### WILAYAH DAN PENDUDUK TERDAMPAK

HUJAN DERAS DAN BANJIR MEMBUAT KEMACETAN DI PUSAT KOTA. PERENCANAAN PERTUMBUHAN KOTA YANG BAIK SANGAT DIBUTUHKAN UNTUK MENYEBAR AKTIVITAS EKONOMI KE WILAYAH YANG TIDAK RENTAN BANJIR DAN LONGSOR.

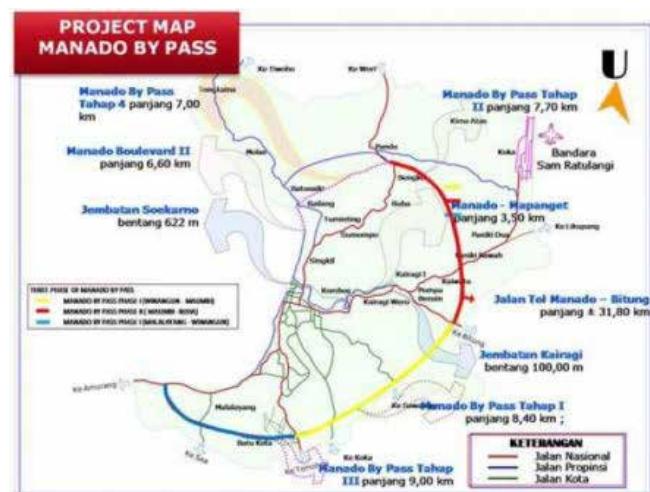
- Jalan Arteri
- Jalan Kolektor Primer
- Sungai
- Area Banjir
- Area Perkotaan
- Area rural
- Area komersial
- Perkantoran dan jasa



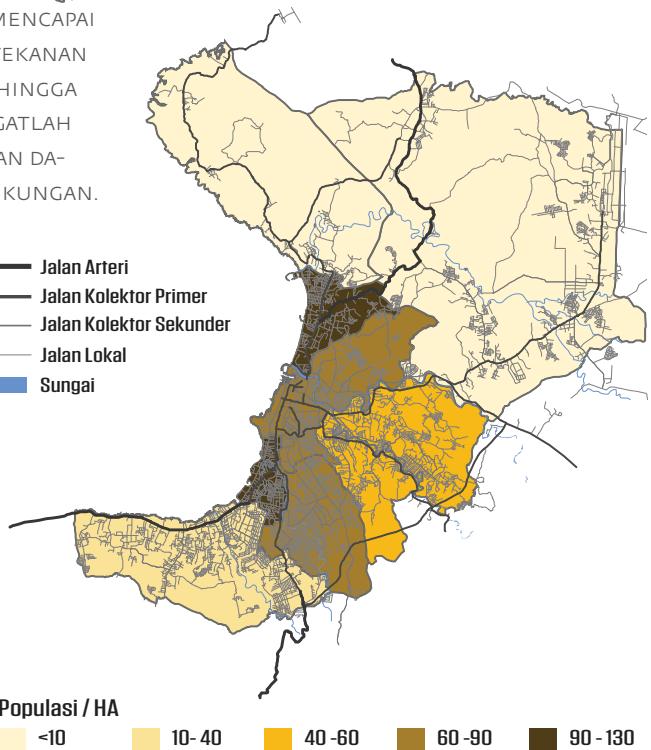
Gambar 28: Pemetaan jaringan jalan dan lalu lintas Kota Manado

## PEMBANGUNAN JALUR LINGKAR BARU DAN KEPADATAN PENDUDUK

DENGAN PENINGKATAN JUMLAH POPULASI YANG DIPERKIRAKAN MENCAPAI 260,000 DALAM 50 TAHUN KE DEPAM, AKAN ADA PENINGKATAN TEKANAN PADA KONDISI JALAN DAN INFRASTRUKTUR YANG ADA SAAT INI. SEHINGGA LAYANAN INFRASTRUKTUR JALAN YANG LAYAK DAN MEMADAI SANGATLAH PENTING DALAM MENDUKUNG PEMBANGUNAN DI MASA YANG AKAN DATANG DAN TERHINDAR DARI KERENTANAN DAN SENSITIVITAS LINGKUNGAN.

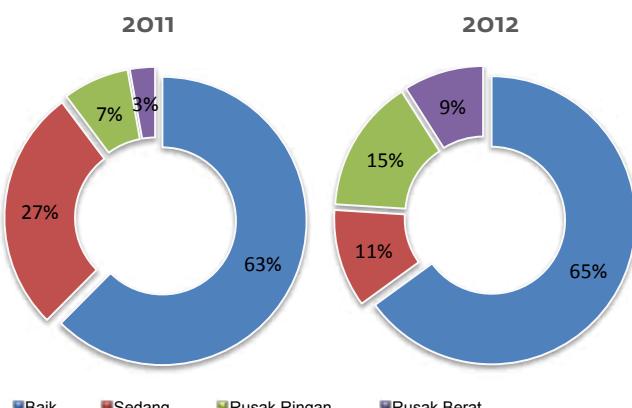


Gambar 29: Jaringan jalan dan kepadatan penduduk Kota Manado



Proporsi jalan yang rusak di Manado meningkat dari tahun 2011 hingga 2012. Jalan yang rusak dapat meningkatkan kerentanan kota terhadap perubahan iklim, karena sulitnya mengakses layanan kesehatan, layanan sosial dan jalur evakuasi.

## KONDISI JALAN RAYA



Gambar 30: Kondisi jalan Manado 2011 dan 2012

Sumber: Manado Dalam Angka 2013

## Penduduk terdampak

- PENGGUNA MOTOR DAN KOMUTER SANGAT TERDAMPAK OLEH LALU LINTAS.
- MASYARAKAT ATAU KOMUNITAS MISKIN YANG TINGGAL JAUH DARI LOKASI KERJA SEPERTI DI DAERAH LUAR BATAS KOTA, MENGHABISKAN SEBAGIAN BESAR WAKTUNYA DI JALAN RAYA.
- DUNIA USAHA JUGA TERDAMPAK OLEH BURUKNYA JALUR TRANSPORTASI YANG DAPAT MENGURANGI PRODUKTIVITAS DAN AKTIVITAS EKONOMI.

## Wilayah terdampak

- PUSAT KOTA YANG SERING TERJADI KEMACETAN.
- WILAYAH DATARAN RENDAH YANG SERING TERKENA BANJIR DAN MACET

## Dampak Tekanan Iklim

- HUJAN LEBAT DAPAT MENGAKIBATKAN BANJIR DI DATARAN RENDAH SEPERTI PUSAT KOTA DAN MENYEBABKAN TERJADINYA KEMACETAN YANG BERDAMPAK NEGATIF PADA AKTIVITAS EKONOMI LOKAL
- SISTEM JALAN YANG BEKERJA SECARA BAIK AKAN MEMBANTU KORBAN BANJIR DALAM EVAKUASI

## 4.3 Sistem Drainase dan Pembangunan Pesisir

Sistem drainase kota mengalirkan genangan air hujan dan memastikan genangan surut dengan cepat, sehingga mencegah banjir, yang menyebabkan kerusakan properti dan menghindarkan resiko buruk bagi penduduk. Sistem drainase adalah hal penting dalam sistem perkotaan di Manado sebagai kota perbukitan yang memiliki intensitas hujan yang cukup sering, namun kapasitas sistem drainase Kota Manado untuk berfungsi secara efektif ini turun karena adanya trend perubahan iklim dan urbanisasi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu pembangunan perumahan di pinggiran kota dan di daerah

perbukitan. Seringkali daerah ini digunduli untuk membuat akses jalan ke perumahan, hal ini menimbulkan erosi dan pendangkalan sungai. Tanpa adanya pohon dan vegetasi untuk menyerap air hujan yang tidak terduga dan lebat, sungai cenderung lebih mudah banjir. Pembangunan baru juga tidak terhubung langsung dengan sistem drainase dan air hujan mengalir langsung ke sungai, sehingga membebani sungai.

Sungai memainkan peran penting dalam menyalurkan air dari kota, tapi sedimentasi membuat sungai dangkal, menyebabkan sungai memiliki daya

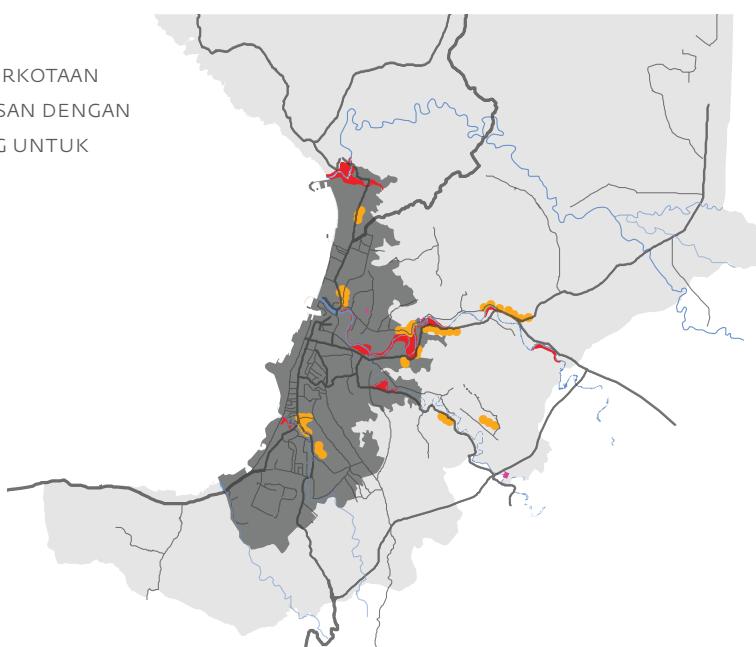
### MASALAH MASALAH PENTING

Urbanisasi di daerah pinggiran mempercepat terjadinya sedimentasi	Ketika kota berkembang, semakin banyak unsur sedimentasi yang terbawa dan mempercepat proses penumpukannya di saluran air dan sungai-sungai di kota.
Banjir menyebabkan kehidupan kelompok miskin semakin buruk	Banjir yang disebabkan oleh sungai-sungai di kota berdampak pada komunitas-komunitas yang tinggal di sepanjang bantaran sungai, dan banyak diantara mereka adalah kelompok miskin. Kerusakan yang diakibatkan oleh banjir, memperburuk isu kemiskinan yang ada
Tergusurnya komunitas pesisir atau nelayan	Banjir rob dan pembangunan di kawasan pesisir mengancam kehidupan komunitas nelayan seperti terqusur dari tempat tinggal mereka. Tanpa adanya upaya relokasi hunian mereka, dampak negatif tidak terhindarkan.

### WILAYAH DAN PENDUDUK TERDAMPAK

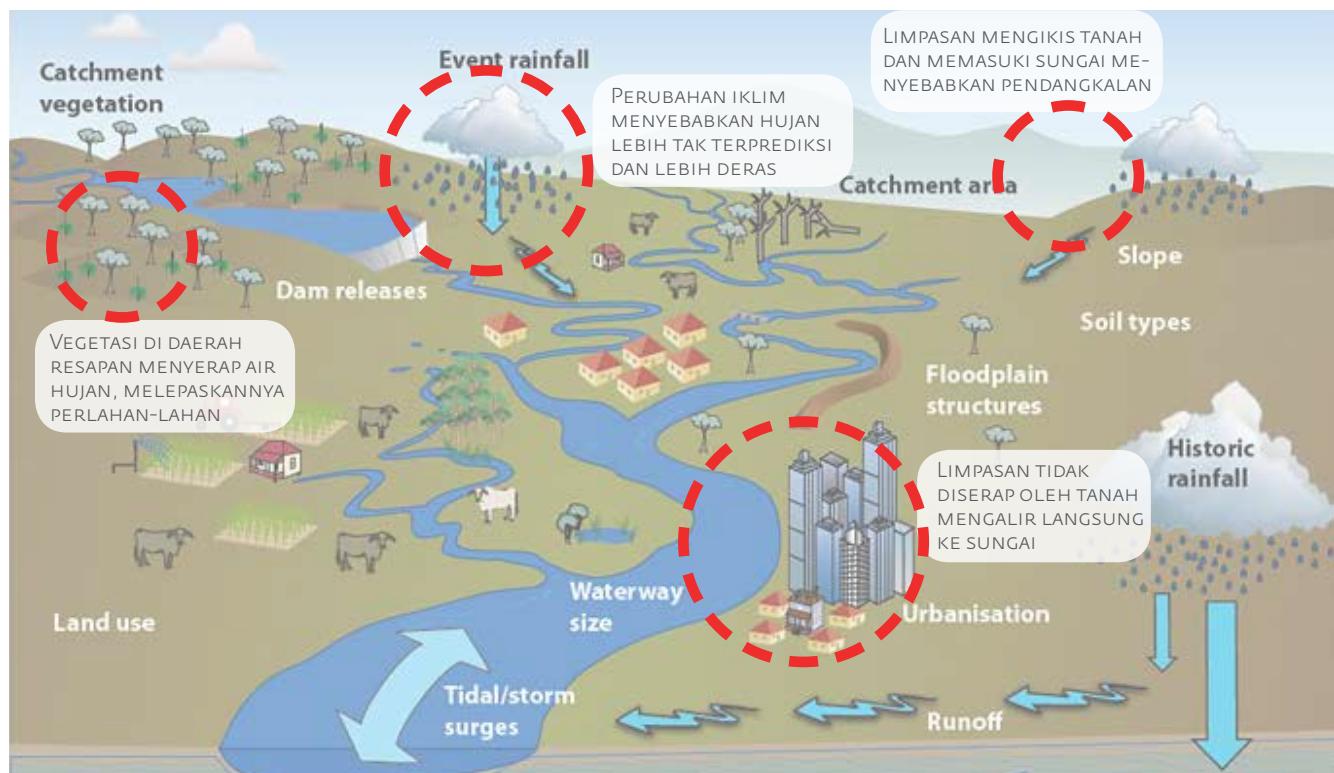
SALURAN DRAINASE YANG BURUK DAN DESAIN PERKOTAAN BERKONTRIBUSI PADA MASALAH BANJIR DI KAWASAN DENGAN ELEVASI RENDAH, SEHINGGA SERING TERGENANG UNTUK WAKTU YANG LAMA.

- Jalan Arteri
- Jalan Kolektor Primer
- Lokasi Rentan Tanah Longsor
- Sungai
- Area Rentan Banjir
- Area Perkotaan
- Area rural



Gambar 31: Pemetaan sistem drainase Kota Manado

## FAKTOR FAKTOR PENYEBAB BANJIR



Gambar 32: Struktur dataran banjir, mencegah penggundulan hutan, dan memelihara serta menanam pohon-pohon dan vegetasi di daerah tangkap air dapat membantu mengurangi risiko dan dampak banjir. Semua intervensi ini mendorong hujan diserap ke dalam tanah daripada mengalirkan langsung ke sungai.

dukung rendah. Kurangnya pemeliharaan sungai, seperti pengeringan dan pemuliharaan sungai yang terdegradasi, penting untuk memastikan sungai berfungsi untuk menyalurkan air hujan secara efektif. Kepadatan penduduk di pinggir sungai di Manado juga mengurangi kapasitas sungai. Padatnya penduduk di bantaran sungai juga meningkatkan kerentanan terhadap banjir, sebagaimana rumah dan aset lainnya juga menghadapi resiko yang sama serta terbatasnya akses terhadap rute evakuasi.

Pembangunan perkotaan di sepanjang garis pantai menghambat kelancaran sistem drainase, yang tidak dapat mengalirkan air hujan dengan mudah ke laut, sehingga menimbulkan genangan air di wilayah dataran rendah setelah hujan. Perbaikan drainase untuk mengalirkan air hujan diperlukan, namun bisa sangat mahal untuk melakukannya, dan membutuhkan infrastruktur dan pemeliharaan tambahan.

### Orang Orang yang Terdampak

- PEMILIK BISNIS DAN PENDUDUK DAERAH DI PUSAT KOTA DAERAH YANG BANJIR SECARA TERATUR
- PEDUDUK DI BANTARAN SUNGAI DAN YANG BERADA DI DAERAH PERBUKITAN, PALING TERDAMPAK OLEH BANJIR DAN TANAH LONGSOR.
- KOMUNITAS NELAYAN YANG TERKENA DAMPAK DAN KADANG KALA TERGESER OLEH PEMBANGUNAN PESISIR

### Area yang Terdampak

- PUSAT KOTA (SEPANJANG BOULEVARD)
- KOMUNITAS DI BANTARAN SUNGAI
- PENDUDUK DI PERBUKITAN
- PULAU BUNAKEN
- DAERAH PESISIR YANG DITARGETKAN UNTUK PENGEMBANGAN LEBIH LANJUT

### Dampak Stressors Iklim

- HUJAN DERAS MENYEBABKAN BANJIR DI SEPANJANG SUNGAI

## 4.4 Manajemen Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah merupakan sistem perkotaan yang penting yang membersihkan sampah dan membuangnya dengan cara yang tidak berdampak negatif terhadap kesehatan warga. Sistem terdiri dari pengumpulan rutin, pembuangan sampah di sepanjang rute yang direncanakan dan di tempat pembuangan. Terganggunya pelayanan akan berakibat pada terkumpulnya sampah di jalanan, ruang terbuka, dan saluran air. Hal ini sangat berbahaya karena tumpukan sampah dapat menyebabkan penyebaran patogen, seperti malaria, dan menyebabkan epidemi.

Bencana iklim seperti hujan lebat, banjir dan kekeringan dapat mempengaruhi sistem pengelolaan

sampah yang mempersulit pengumpulannya (misalnya dalam kasus tanah longsor atau banjir yang membatasi akses) atau membuat sampah berserakan sehingga tidak terkumpul.

Jika sistem pengelolaan sampah terganggu atau tidak mengcover seluruh wilayah kota, dapat berakibat pada peningkatan resiko gangguan kesehatan dan kerusakan lingkungan. Pertumbuhan kota dan penduduk berakibat pada peningkatan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan oleh masyarakat sehingga sistem pengumpulan sampah harus dapat lebih ditingkatkan untuk memenuhi permintaan yang ada.

### MASALAH MASALAH PENTING

Terganggunya saluran drainase	Sampah di selokan dan sungai masuk ke drainase besar dan menyebabkan banjir
Daerah berbukit sangat sulit untuk diakses	Banyak lokasi di daerah berbukit yang sangat sukar untuk dijangkau oleh truk pengumpul sampah. Tanpa layanan yang memadai, orang-orang sering membuang sampah langsung ke sungai atau di sisi bukit.
Kurangnya fasilitas pengelolaan sampah	Sistem pengelolaan sampah tidak sebanding dengan tingkat kebutuhan, jumlah truk kurang dan kapasitas manajemen yang lemah; hal ini menyebabkan penumpukan sampah di sungai dan menyebabkan masalah kesehatan.
Permukiman tepi sungai dan pasar pembuangan	Masyarakat dan pasar tanpa layanan pengumpulan sampah sering membuang langsung ke sungai, yang kemudian mengalir ke laut dan mencemari terumbu karang.
Kapal membuang sampah/ limbah ke laut	kapal yang berlayar ke dan dari manado seringkali membuang sampah ke laut secara langsung.
Penempatan Tempat pembuangan akhir	Tempat pembuangan sampah berada pada lokasi yang rentan dan juga jika terjadi banjir maka akan menyebarkan sampah serta mengkontaminasi air yang berujung masalah kesehatan.

### Penduduk yang terdampak

- MEREKA YANG TINGGAL DI KAWASAN BANTARAN SUNGAI TIDAK DAPAT MENGGUNAKAN AIR SUNGAI KARENA TERCEMAR. PENDUDUK PULAU YANG KARENA SAMPAH MENGOTORI PANTAI MEREKA, DAN PENDUDUK KOTA SECARA UMUM YANG MENDERITA KARENA BAU SAMPAH, RESIKO KESEHATAN.

JUGA PASAR-PASAR SEPANJANG JALUR SUNGAI. DAERAH RENTAN MISALNYA MINAHASA (SUNGAI TONDANO) DAN MINAHASA UTARA (SUNGAI SARO).

- SAMPAH JUGA MENGANCAM KOMUNITAS PESISIR DAN PULAU.

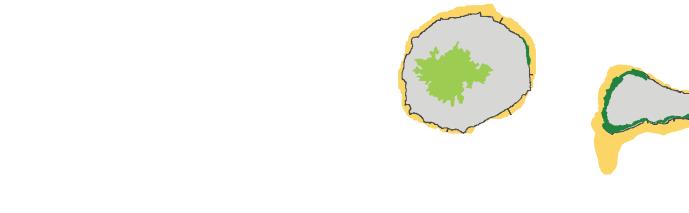
### Dampak Stressor iklim

- HUJAN YANG DERAS MENYAPU SAMPAH HINGGA KE LAUT DAN MENYEBABKAN POLUSI SERTA MERUSAK KEHIDUPAN LAUT. HAL INI HANYA BISA DIHINDARKAN JIKA PENGUMPULAN SAMPAH BISA MENYELURUH DI SEMUA WILAYAH KOTA MANADO.

### Wilayah terdampak

- WILAYAH YANG TERDAMPAK ADALAH SUNGAI, YANG BIASANYA SAMPAH DATANG DARI PENDUDUK SEKITAR

## WILAYAH DAN PENDUDUK TERDAMPAK



SAMPAH DAN LIMBAH PADAT YANG TIDAK TERKUMPUL BIASANYA TERAKUMULASI DI SUNGAI DAN SALURAN SEHINGGA MENGHALANGI JALUR AIR DAN MENYEBABKAN BANJIR. PENCEMARAN DARI SALURAN LIMBAH KE LAUT JUGA AKAN MENCEMARI TELUK MANADO DAN TAMAN LAUT.

- █ Sungai
- █ Mangrove
- █ Tanah basah
- █ Hutan
- █ Terumbu karang
- █ Area perkotaan
- █ Area rural



Gambar 33: Pemetaan Ekosistem sensitif Manado

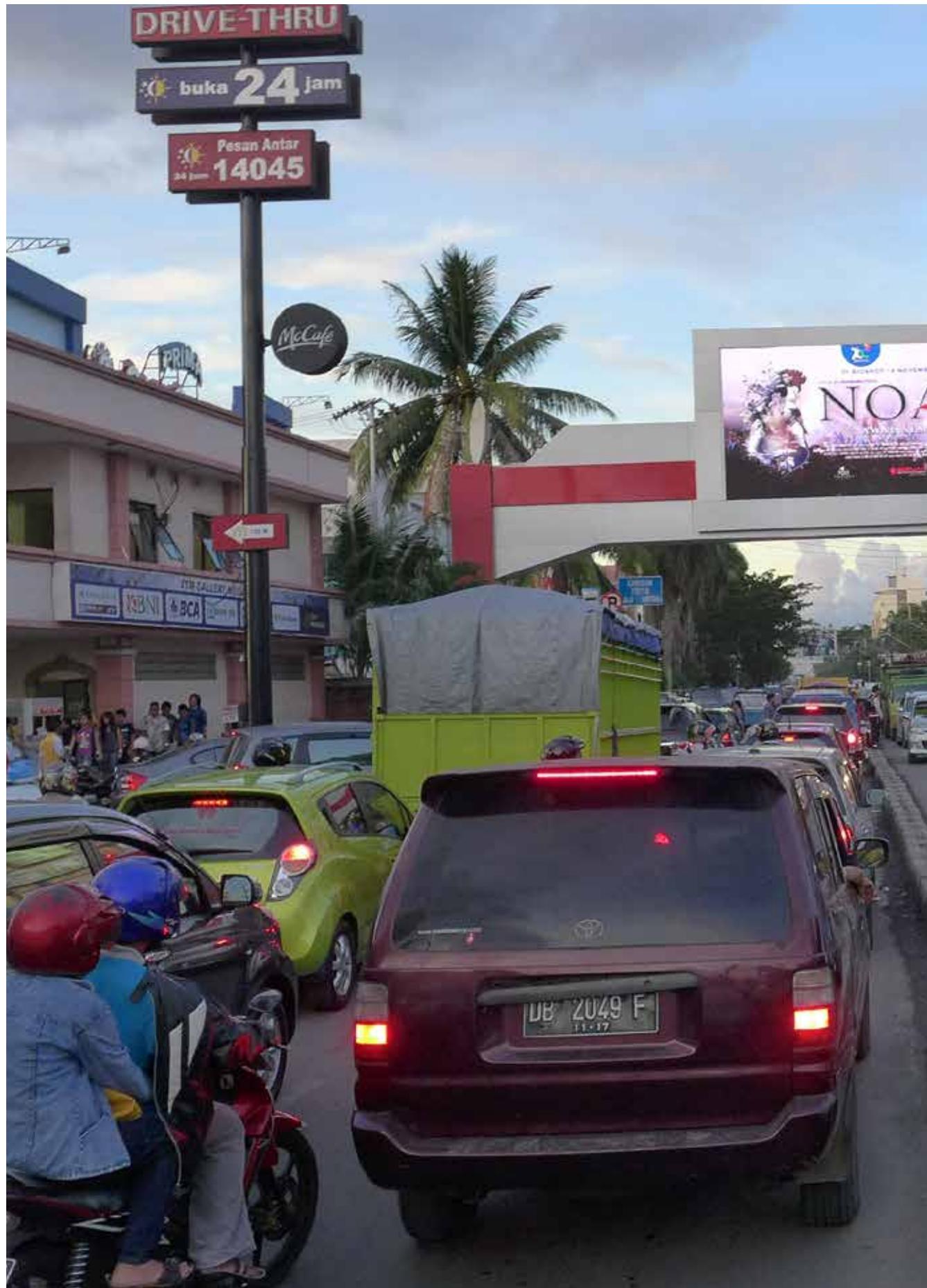
## PROYEKSI PERTUMBUHAN JALUR JALAN DAN POPULASI PENDUDUK

PENGUMPULAN SAMPAH YANG MEMADAI SANGAT PENTING DI LOKASI PADAT SEPANJANG BANTARAN SUNGAI DAN WILAYAH BERBUKIT YANG SAAT INI MINIM LAYANAN. MEREKA LEBIH RENTAN TERHADAP RESIKO KESEHATAN, DAN SERING KURANG INFORMASI SOAL DAMPAK PERUBAHAN IKLIM.

- Jalan arterial
- Jalan kolektor primer
- Jalan kolektor sekunder
- Jalan lokal
- Area rentan banjir
- Sungai



Gambar 34: Area kota ana jaringan jalan Manado



Gambar 35: Terwacan dengan baik jalan raya dan jaringan jalan yang efisien sangat penting untuk fungsi kota. Manado adalah membangun jalan lingkar yang akan mengurangi kemacetan lalu lintas di kota dan meningkatkan akses di kawasan ini.

# 5 Rekomendasi

Beberapa rekomendasi berikut diperoleh dari lokakarya yang diadakan pada hari Selasa, 17 Juni 2014 di Manado yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran tentang Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim. Lokakarya merupakan diskusi antar sektor, yaitu beberapa kepala instansi pemerintah yang terkait dengan masalah-masalah lingkungan dan perubahan iklim, beserta perwakilan organisasi rakyat sipil dan Universitas Sam Ratulangi. Lokakarya diadakan untuk mempresentasikan temuan-temuan dari kajian ini, untuk meningkatkan kesadaran tentang masalah dan tantangan yang ditimbulkan perubahan iklim di Manado, dan untuk memfasilitasi diskusi tentang langkah-langkah yang harus diambil. Rekomendasi berikut dihasilkan dari sesi diskusi kelompok kerja yang terjadi di lokakarya.

Lokakarya melibatkan 36 peserta dari 17 instansi. instansi pemerintahan yang hadir diantaranya yaitu Badan Perencanaan Daerah (Bappeda), Badan Lingkungan, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Badan Pemberdayaan dan Pemerintahan Kampung (BPMPK), Dinas Tata Ruang Kota (DTRK), Hubungan Masyarakat (HUMAS), Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP), dan Bagian Perekonomian dan Pembangunan Sekretaris Daerah. Kepala Badan Lingkungan Hidup , Kepala Dinas Kebersihan dan Pertamanan juga turut hadir beserta Asisten Sekretaris Daerah Bidang Ekonomi dan Pembangunan. Terdapat juga perwakilan dari 5 NGO berbeda, serta Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT).

Pada sesi diskusi dalam kelompok kerja, peserta

mendiskusikan bagaimana sistem infrastruktur kota, yang merupakan fokus utama dari kajian kerentanan ini, terdampak oleh perubahan iklim dan apa yang bisa dilakukan untuk memperkuat hal tersebut. Partisipan diminta untuk mendiskripsikan masalah dan tantangan yang dihadapi masing-masing sistem serta mengajukan solusi-solusi yang dibutuhkan. Diskusi difasilitasi dengan menggunakan sudut pandang yang berbeda tentang pendekatan “infrastruktur fisik”, sekaligus pendekatan “perencanaan dan kebijakan”. Peserta dibagi ke dalam beberapa kelompok sebagai berikut: (i) Sistem jalan dan lalu lintas (ii) sistem pengelolaan sampah (iii) air minum, sistem drainase dan pembangunan wilayah pesisir. Dengan menggabungkan partisipan dari berbagai lembaga dan sektor berbeda, sesi ini didesain untuk mendorong diskusi lintas sektor dan membangun kesepakatan antar pemangku kepentingan, dengan membuat kesimpulan dan rekomendasi untuk pemerintah kota.

## 5.1 Rekomendasi Umum dan Spesifik

Rangkaian usulan atau rekomendasi berikut ditujukan kepada pemerintah Kota Manado. Rekomendasi pertama adalah rekomendasi umum, yang diaplikasikan untuk pemerintah secara keseluruhan dan terkait dengan pendekatan strategis untuk adaptasi dan pengurangan kerentanan. Sementara rekomendasi yang detail dan lebih singkat ditujukan secara khusus untuk setiap sistem infrastruktur yang akan dibahas dalam laporan ini.

## **Rekomendasi Umum**

### **1. Kampanye Untuk Meningkatkan Kesadaran Masyarakat**

Saat ini, hanya sedikit yang memahami tentang dampak dan respon yang diperlukan untuk menghadapi perubahan iklim di kalangan pemerintah, sektor privat dan masyarakat sipil. Penyusunan Kajian Kerentanan terhadap Perubahan Iklim Manado dimaksudkan untuk menyebarkan luaskan tantangan dalam melakukan adaptasi perubahan iklim, agar dapat membangun kesadaran tentang masalah masalah penting terkait perubahan iklim. Sebagai tindak lanjut, berikut beberapa aktivitas yang diusulkan: memasukkan adaptasi perubahan iklim dalam dokumen perencanaan, membangun kapasitas staf pemerintah, dan meningkatkan kesadaran di masyarakat tentang sampah, air dan masalah drainase.

### **2. Diperlukan Perawatan dan Pengelolaan yang Lebih Baik Terhadap Sistem dan Sarana Perkotaan**

Untuk memastikan sistem infrastruktur perkotaan dapat berjalan baik dan mampu menanggulangi bahaya iklim yang mengancam kota, seperti banjir, kenaikan suhu dan permukaan air laut, diperlukan pemeliharaan dan manajemen sistem yang lebih baik. Pendekatan pemerintah untuk mengelolah pelayanan sangat penting, seperti Tempat Pembuangan Akhir (TPA) perkotaan dan sistem drainase harus ditinjau dan diperbaiki, dan perlu alokasi dana yang lebih besar untuk pemeliharaan agar bisa berfungsi normal. Dengan proyeksi akan tingginya frekuensi dan intensitas curah hujan, perawatan sistem drainase sangat penting. Perawatan dan maintenance yang baik dapat dilakukan dengan pendekatan berbasis komunitas, karena masyarakat mempunyai posisi penting serta bisa berkolaborasi bersama pemerintah pada tingkat lokal, dan bisa berpartisipasi dalam kampanye. Warga juga dapat terlibat pada sistem peringatan dini. Penekanan pada level manajemen dan perawatan infrastruktur harus memperhatikan sistem alam. Kebutuhan restorasi dan pelestarian DAS sangat mutlak dan mendesak dilakukan.

### **3. Diperlukan Pengembangan Infrastruktur Strategis**

Infrastruktur penting di Kota Manado sangat diperlukan untuk dapat membantu kota bertahan dari dampak urbanisasi dan mengurangi kerentanan sosial dan fisik terhadap perubahan iklim. Dengan memproyeksikan dampak bahaya iklim di masa depan, peserta lokalkarya cukup terbantu dalam mengenali hal apa saja yang dibutuhkan untuk meningkatkan kapasitas infrastruktur. Beberapa aktivitas / proyek yang ditawarkan adalah sebagai berikut: pusat pengelolaan air, pelebaran drainase yang ada, penguatan dinding sungai, sistem transportasi bus , dan pembangunan TPA. Proyek-proyek ini harus disertai dengan intervensi lain, seperti kebijakan sosial dan skema pemeliharaan.

### **4. Diperlukan Peraturan Baru dan Peraturan yang Ada Ditegakkan**

Dalam rangkah memastikan bahwa sistem infrastruktur kota berfungsi dengan baik, dibutuhkan regulasi-regulasi baru. Regulasi yang lebih kuat tentang manajemen air, pembangunan perumahan baru dan konservasi tumbuhan alam sangatlah penting. Di saat yang sama, penegakan hukum terhadap regulasi yang saat ini ada sangat diperlukan untuk mengurangi kerentanan. Kota Manado punya berbagai kebijakan yang tidak secara bagus ditegakkan dan dihormati, seperti misalnya soal manajemen sampah dan drainase. Kegagalan semacam ini menyebabkan pula peningkatan kerentanan kota.

### **5. Diperlukan Peningkatan Koordinasi**

Kerentanan fisik dan sosial terkadang dihasilkan dari kurangnya koordinasi antar institusi dan antar tingkat di pemerintah. Koordinasi kurang dalam hal jaringan infrastruktur, sebagai contoh antara instansi pengelola air bersih dan listrik, dan juga antara perencanaan dan proses manajemen. Koordinasi juga harus ditingkatkan dengan kabupaten sekitar, juga koordinasi antara Kota Manado dan pemerintah provinsi maupun nasional; bahkan juga antara pemerintah kota dengan pemerintah tingkat kelurahan hingga lingkungan atau RT-RW.

## **Rekomendasi spesifik berdasarkan Sektor /Bidang**

Rekomendasi khusus berdasarkan sektor telah dibagi menjadi dua: Jangka Pendek, perubahan praktis yang layak dilakukan kota; dan Jangka Panjang, perubahan yang lebih kompleks sering melibatkan upaya terkoordinasi konsensus dan di antara berbagai pemangku kepentingan dan akan lebih sulit serta memakan waktu untuk dilaksanakan.

### **Persediaan air dan sistem drainase**

#### **JANGKA PENDEK**

- PEMBUATAN PUSAT DESALINASI AIR LAUT UNTUK MENDUKUNG PERSEDIAAN AIR BAGI PENDUDUK PULAU BUNAKEN.
- KOLAM PENAMPUNGAN AIR HUJAN (RAIN HARVESTING) GUNA MENAMBAH AKSES AIR, KHUSUSNYA DI WILAYAH DENGAN TINGKAT PELAYANAN RENDAH.
- MELAKUKAN STUDY / KAJIAN TENTANG SISTEM DRAINASE DAN BERUSAHA UNTUK MENINGKATKAN KONEKTIVITASNYA.

#### **JANGKA PANJANG**

- PERLUASAN SISTEM DRAINASE UTAMA SEPANJANG JL. SAM RATULANGI.
- AREA KONSERVASI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) HARUS DIJAGA UNTUK MEMASTIKAN PERSEDIAAN AIR YANG STABIL.

### **Sistem pengelolaan sampah**

#### **JANGKA PENDEK**

- MENGAJUKAN PEMBUATAN STRATEGI MANAJEMEN SAMPAH ANTAR DAERAH DIKOORDINASIKAN DENGAN PEMERINTAH PROVINSI DAN KABUPATEN LAIN.
- MELUNCURKAN KAMPANYE UNTUK MENGURANGI, MEMAKAI KEMBALI DAN MENDAUR ULANG SAMPAH DI TINGKAT RT MELALUI KOORDINASI DENGAN PEMERINTAH LINGKUNGAN DAN PASAR UMUM (KAROMBASAN, BAHU DAN BERSERHATI). MELIBATKAN ANGGOTA KOMUNITAS DALAM MENINGKATKAN KESADARAN DAN AKTIVITAS KEBERSIHAN LOKAL.

#### **JANGKA PANJANG**

- MEMBANGUN TITIK PERPINDAHAN SEMENTARA (DI WENANG, TIKALA, SARIO DAN SINGKIL) DAN MENGEMBANGKAN TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) YANG ADA SAMPAI DENGAN 10HA UNTUK MENINGKATKAN KAPASITASNYA

### **Sistem Jalan dan Lalu Lintas**

#### **JANGKA PENDEK**

- MENDORONG PUNGUNAAN TRANSPORTASI UMUM UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN MOBIL PRIBADI, DAN MENYEDIAKAN PERBAIKAN TROTOAR UNTUK PEJALAN KAKI, JALUR KHUSUS SEPEDA DAN LAHAN HIJAU DI PUSAT KOTA.
- MEMBATASI JUMLAH MOBIL DAN LALU LINTAS DI PUSAT KOTA MELALUI PENEGAKKAN TEMPAT PARKIR.

#### **JANGKA PANJANG**

- BERUPAYA MENYEBARLUKAN KONSENTRASI KERJA DAN POLA PERMUKIMAN, SEHINGGA TIDAK SEMUA AKTIVITAS EKONOMI BERKONSENTRASI DI PUSAT KOTA.
- MEMBANGUN PUSAT TRANSIT BAGI ORANG-ORANG YANG AKAN MEMASUKI MANADO DARI BERBAGAI AREA AGAR MEREKA MENINGGALKAN KENDARAAN PRIBADI DAN MENGGUNAKAN TRANSPORTASI UMUM.

### **Sistem drainase dan pengembangan wilayah pesisir**

#### **JANGKA PENDEK**

- MENINGKATKAN KOORDINASI ANTARA PEMERINTAH DAERAH DISEPANJANG DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) DARI SUNGAI-SUNGAI YANG MENGALIRI KOTA UNTUK MELESTARIKAN VEGETASI DAN MEREBOISASI KAWASAN PERBUKITAN.

#### **JANGKA PANJANG**

- MEMBANGUN SEBUAH REGULASI UNTUK MEWAJIBKAN PERMUKIMAN BARU BAIK DALAM DAN LUAR KOTA UNTUK MEMBANGUN KOLAM RESAPAN UNTUK MENYERAP AIR HUJAN.
- MENINGKATKAN KESADARAN DAN MENINGKATKAN PENEGAKAN ATAS REGULASI PEMERINTAH.

