

マナド市の廃棄物処理について

現状とこれからの計画

By : Godbless Sofcar Vicky LUMENTUT 博士
マナド市長

参考文献:

- ①Book of Manado in Figures (Manado Dalam Angka), *Statistics Central Department of Manado, 2014*
- ②Climate Change Vulnerability Assessment Manado, *Kota Kita Foundation, 2014*
- ③Detailed Engineering Designs of Solid Waste Facilities for Tangerang, Balikpapan and Manado, *Indonesia Infrastructure Initiative (IndII), 2014*
- ④W274.01 Feasibility Study for World Bank Solid Waste Improvement Project, *Indonesia Infrastructure Initiative (IndII), 2013*
- ⑤Middle Term Development Plan (RPJMD) of Manado City 2010-2015, *Manado City Government, 2010*
- ⑥Strategic Plan of The Sanitation & Parks Agency of Manado City, 2010-2015

1. マナド市について



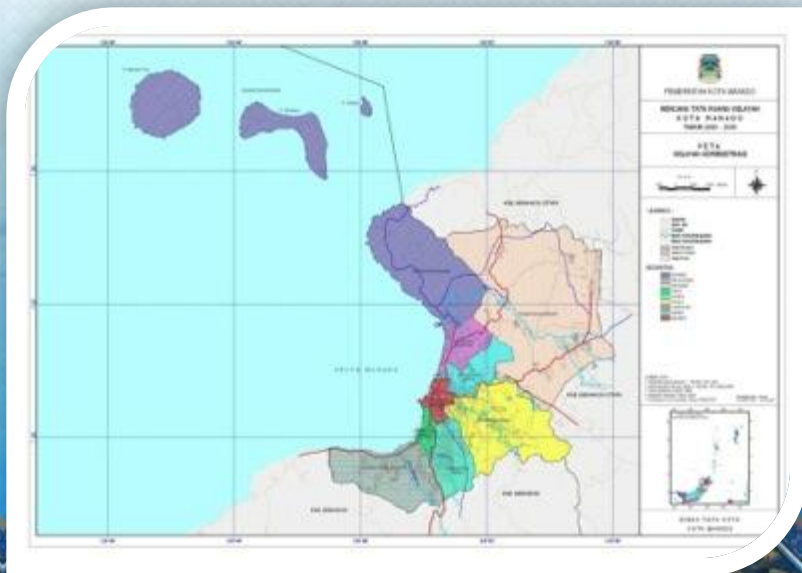
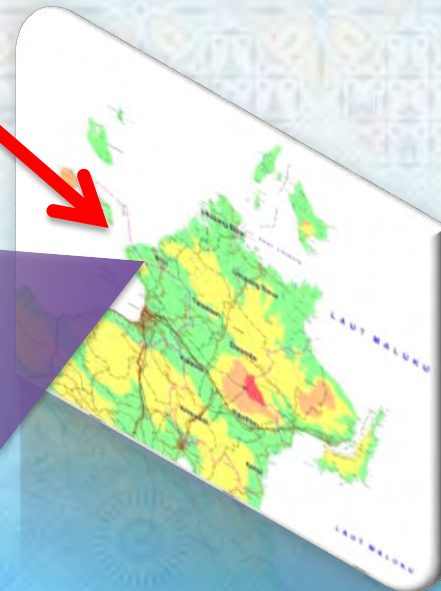
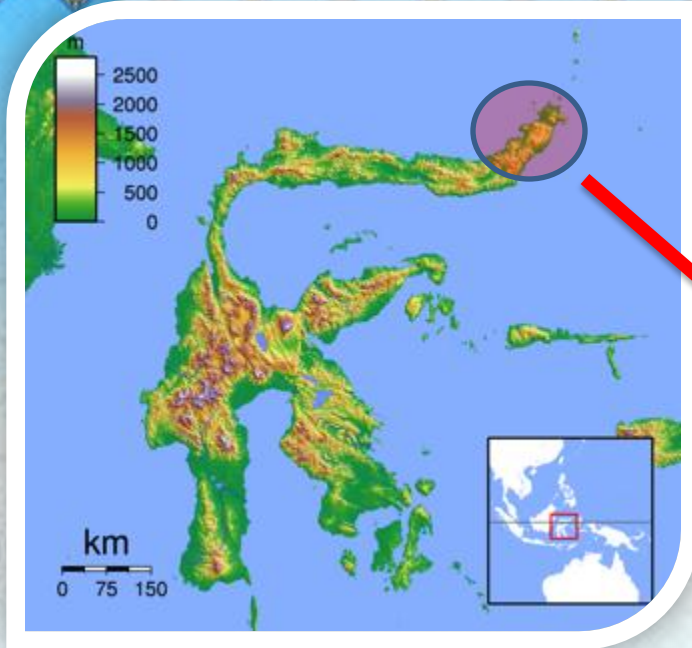
マナド地区について

- 北スラウェシ州の州都
- 北側はフィリピンとの国境で、スラウェシ海と太平洋が位置する。
- マナド湾を臨み、東と南は山岳地帯。火山が多くあり、活火山もある。
- 大量の火山灰によって、北スラウェシ州は肥沃な土地となり、米、とうもろこし、ココナッツ、クローブ、ナツメグ、バニラその他、様々な野菜が生産されている。湖や川も多く、それらは水田の灌漑用水として利用。トンダノ川は、マナド地区およびミナハサ地区の水力発電に使われている。



マナド市の地理

- 北緯1度3分～4分、東経124度4分～126度5分に位置する。
- 広さは、15,726 ヘクタール (157,26 km²)
- 1995 年からのマナド湾埋め立て工事により、面積は67ヘクタール増加。



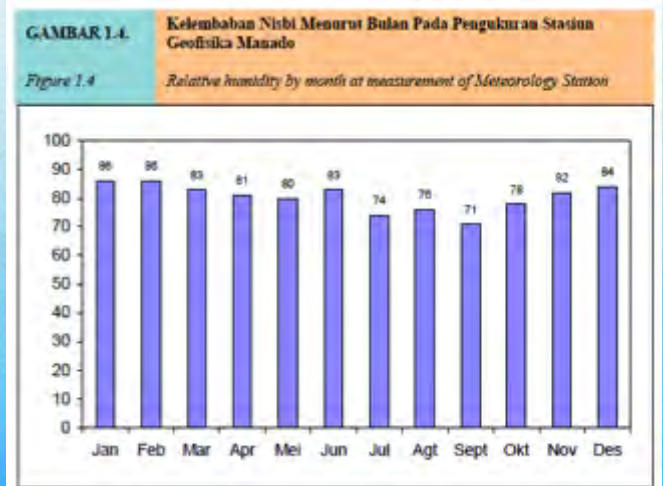
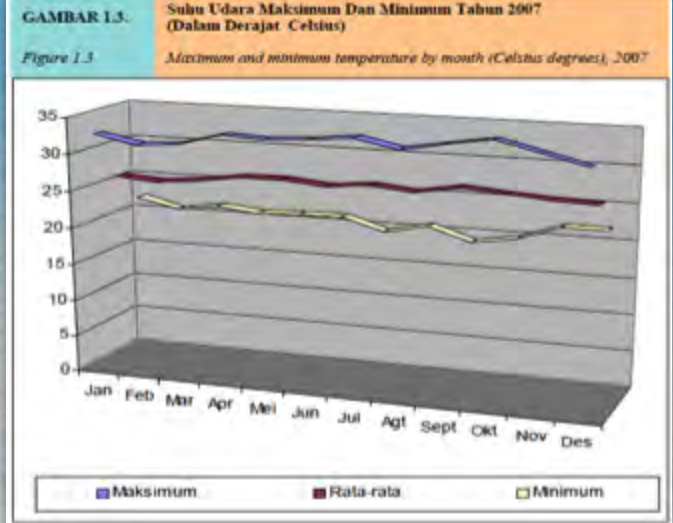
福岡からマナド市への行き方



- マナド市はインドネシアのスラウェシ島北部に位置し、島はアルファベットの「K」のような形をしています。
- 福岡空港からは、シンガポールあるいはジャカルタ経由で約11時間のフライトです。

マナド市の気候

- 赤道直下のため、季節は雨季と乾季の2種類。雨は、気候と地形、気流に関係するため、月によって降水量が大きく異なる。マナド市の気象観測所によると、2007年は9月に観測された67ミリの降水量がその年の最小値で、最大降水量は1月の574ミリ。
- 気温は、標高と海岸からの距離に関係する。日中平均気温は31°C～34.9°C。
- マナド市は多湿で、9月には71パーセント、1～2月には86パーセントの湿度を記録する。
- マナド市の風速は2.2～5.1キロノット。
(= 1.1m/s～2.5m/s)



マナド市の現状

415,114

POPULATION

6.4%

%HH IN POVERTY

LAND

Total Land Area	15,726 ha
# of Districts	9 → 11
# of Neighborhoods	87
% Residential	24.2 %
Population Density	26 people / ha
% Open Space	71.7 %
Open Space per 1,000 persons	11.3 ha

ECONOMY

Economic Sectors (% of GDP in 2011)

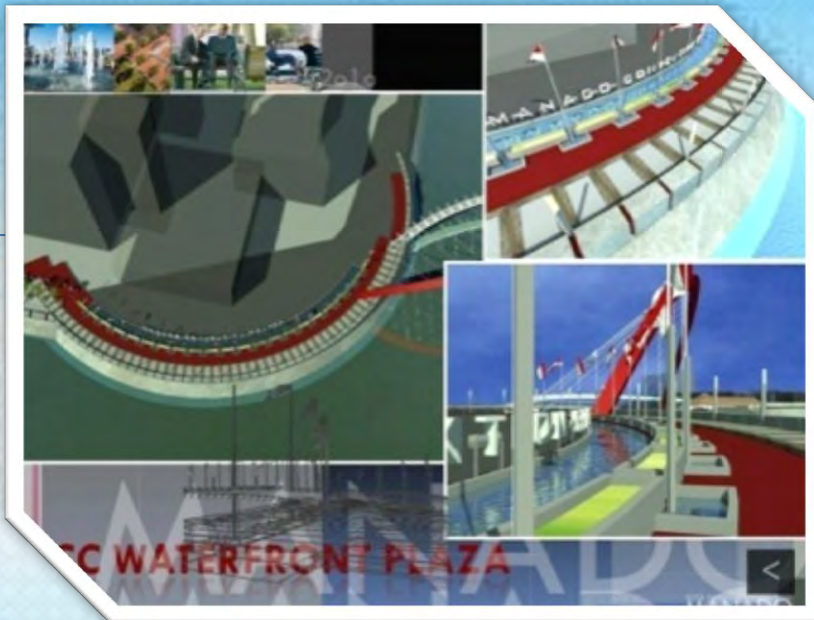
Agriculture	1.7%
Manufacturing	5.5%
Utilities	0.6%
Construction	15.5%
Trade, Hotel, Restaurant	27.8%
Transportation and Communication	16.9%
Finance & Business Services	9.0%
Other Services	23.0%

Figure 8: Manado city profile figures and regional road network map

Source: Manado In Figures, 2013

- マナド市の人口は50万人弱。広さは大きくないものの、高い経済成長で北ウスラウェシの州都として重要な都市となっている。
- 国際空港と国際港湾を持ち、国の会議や国際会議も開催。宿泊施設も充実しており、面積からすると2倍の多さで、大都市に引けをとらない。
- 様々なプロジェクトが進行中： 滑走路の拡大 / バスターミナルの新設、クルーズ船の港、環状道路、埋め立てプロジェクトなど

未来像



Vision has become a declaration seems so brief but interesting or really challenging that makes it easy to remember but substantially would be able to figure out what goal to reach related to the programs offered by the city mayor when he was still a condidate as we have known that the middle term development to Manado city 2011-2015 is as follows”

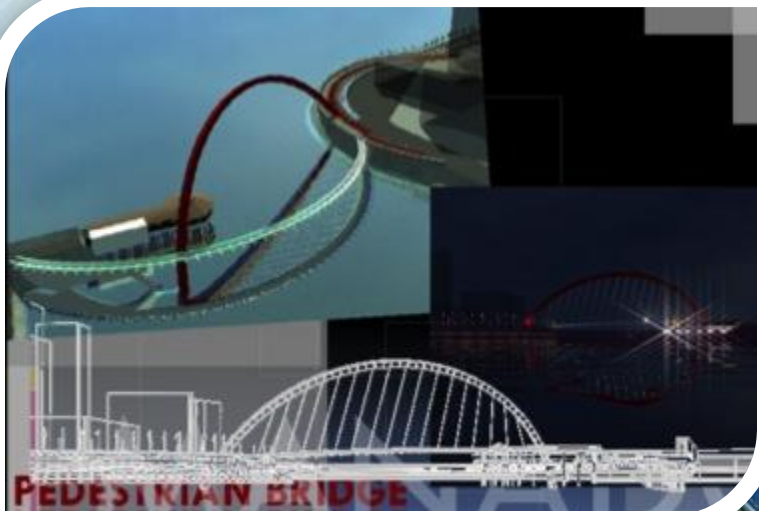
「マナド市をエコツーリズムの
モデル都市に」



目標

In order to make the mission easy to remember by all stakeholders that how the vision will be implemented, then the mission was formulated in a simple but meaningful sentence, that is;

目標「マナド市を幸福の街に」



戦略



In order to spelling out mission and clarifying the five years ahead, grand strategy goals for the development of Manado City has determined as follows:

1. 平和で調和のとれた最適な住環境
2. 健康的な都市環境
3. エコツーリズムの世界的モデル都市としての自覚と明確なイメージ
4. 地域経済の発展を担う
5. 適切な都市管理

調和のとれた社会を目指すための マナド市のスローガン:「我々は皆兄弟」

- 異なるコミュニティに対して、理解と寛容性を持つ
- 互いに訪問し合い、他の宗教の祝日を祝う文化は次世代へと引き継がれている
- 実際に毎年、イスラム教徒は、キリスト教徒がクリスマスと新年を祝う礼拝を行う際には、教会の警護を担当し、逆にイスラム教のお祝いときにはキリスト教徒が警護を担当する。

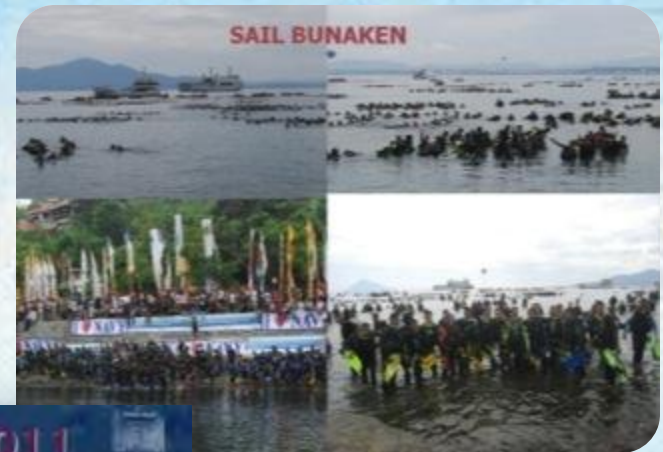


この調和のとれた社会は、インドネシアのモデル都市となり、安全で住み良い街となっている。
その結果……

1. 内紛や民族紛争により日常生活が脅かされている近隣の島からの移住者にとって住み良い街となっており、避難民の受け入れも行っている。
2. 投資家による投資が多く、ビジネス・センターやモールが多く建てられたため、街は大都市へと発展を遂げた。



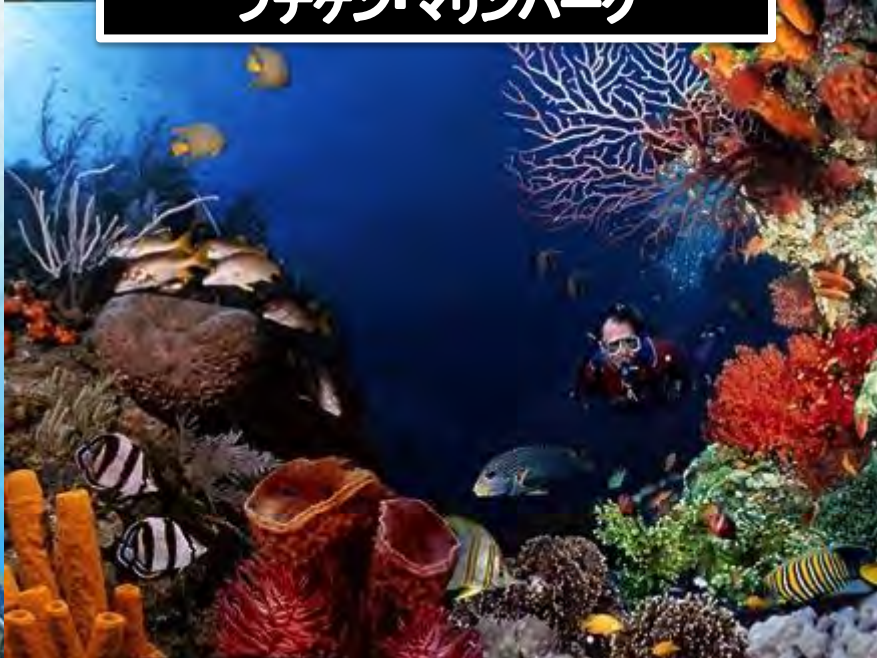
3. インドネシアにおける一大コンベンション都市となった。 MICE (Meetings, Incentives, Conferences, and Exhibitions)



4. ブナケン・マリンパークをはじめとする観光地は、人気スポットとなり国内外から観光客を集めている。



ブナケン・マリンパーク



海岸沿いの大通り夜景

II. マナド市の廃棄物処理について

KETERANGAN GAMBAR :

- A. Pintu Masuk / Keluar TPA
- B. Pos Jaga/Pencatatan Retasi
- C. Blok Pembibitan
- D. Tempat Cuci Mobil
- E. Kantor / Hanggar Alat Berat / Armada Sampah
- F. Blok Pengomposan I
- G. Tempat Parkir Kendaraan
- H. Blok Penghijauan
- I. Taman
- J. Blok Pemulihan
- K1, K2, K3. Taman Penghijauan
- L. Jalan Penghubung
- M. Blok Pemilahan
- N. Jalan masuk Blok Sanitari Control Landfill
- O. Blok Sanitari Control Landfill
- P. Blok Pengomposan II
- Q. Jalan Menuju IPAL Lindi
- R. IPAL Lindi
- S1, S2 Sumur Pantau
- Jalan
- Batas TPA
- Pohon / Penghijauan



マナド市の廃棄物処理の現状

スモンポ埋め立て処分場の現状

1967年よりマナド市の廃棄物はスモンポ埋め立て処分場に集められている。市中心部から約5kmの距離にあり、マナド湾とセレベス海からは2.1km内陸に位置する。サム・ラトゥランギ国際空港からは7.2km南西にある。

- 北緯1度31分10.6秒
- 東経124度51分28.9秒



マナド市の廃棄物処分管理の現状



- スモンポ埋め立て処分場は、約7ヘクタールの広さ
- 谷の急傾斜地を利用したオープンダンプ(開放投棄)方式を採用
- 2009年以前は、ごみの回収システムがなかったために、そのまま投棄されていたが、処理施設やLTP(leachate treatment plant/浸透水処理施設)が建設。
- 2009年後半から2010年以降は、大半が処分場として整備され、そこに廃棄物が置かれるようになった。北側にある傾斜45度以上の急斜面のため、投棄される廃棄物に土などは被せない。

マナド市の廃棄物処分の現状



門



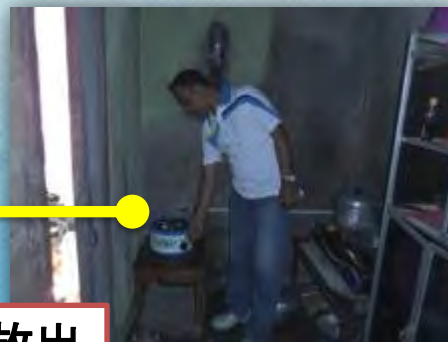
焼却炉



ごみを粉碎



発生するガスの放出



マナド市の廃棄物処分の現状

スモンポ埋め立て処分場の問題



埋立地は、浸出水の処理ができておらず、周辺地域の水資源を汚染している。

スモンポ埋め立て処分場の廃棄物の山

マナド市の廃棄物処分の現状

ごみの回収システムと道路清掃の現状:

1) 一般家庭ごみの回収システム

“衛生・公園公社”が請け負っており、市内の75%をカバーしている。マナド市役所は、2014年中に回収率を80%まで上げられる見込み。

2) 対象区域と人口

スモンポ埋め立て処分場には、ブナケン島を除く11地区、約157km²の地区のごみが集められ、2013年のごみの量は86,000トン。2010年のその区域の人口は41万人で、1年間に1%の割合で増加している。

3) 回収と輸送

ダンプカー20台、アームロール車20台、トラック10台で回収されている。

マナド市の廃棄物処分の現状

ごみの回収システムと道路清掃の現状:

4) 最大収容量:

ごみ収集車(RCV)1台につき、対象人口は6,125名。そのごみの量は15.7m³分になるが、実際は1日に2回廻って8m³しか回収できていない。

5) 制度:

ごみの回収を請け負う衛生・公園公社は、ソモンポ埋め立て処分場の廃棄物処分におけるマスター計画と詳細設計を作成。市の衛生戦略室(SKK)がそれを完成させた。結果、マナド市は、インドネシア一綺麗な都市および廃棄物管理が行き届いた都市として、7回アディプラ環境賞を受賞している。

3R(リデュース、リユース、リサイクル)の推奨

- 3R(リデュース、リユース、リサイクル)は、一部では実施されており、今後より定着することが望まれる。
- リユースとリサイクルについては、玄関口での直接回収や、TPSでの回収、買い取りや埋立地でゴミを拾う人々によって実質的に行われている



政府の努力

- 報告によると、マナド市役所は2009年にソモンポ埋め立て処分場の廃棄物処理マスター計画と詳細設計を策定。しかし当時は、厳しい財政状況のために用地買い取りが進んでいなかった。
- 衛生戦略室(SKK)を開設。
- マナド市役所と住民は、既存の施設とその能力で、街を清潔にする努力を行った。その結果、アディプラ環境賞を受賞。
- インドネシア政府は、廃棄物処理改善プロジェクトとして地方大都市に予算を計上するように要請。世界銀行の融資により、マナド市既存の廃棄物処理施設改善のための研究と詳細設計が進められた。このプロジェクトは、Mott MacDonaldが顧問となり、アルコニン・エンジニアリング MP(Arkonin Engineering MP)とESC株式会社(EnviroSolutions & Consulting Limited)の協力の元、インドネシア・インフラ戦略室(Indonesia Infrastructure Initiative)が進めたもの。
- マナド市廃棄物処理の更なる改善にむけて、他の資金提供協力を模索している。

今後の計画と開発戦略

- **埋立地拡大と最適化**

埋立地の廃棄物量は、あと1年以内で許容量の限界に達すると見られている。マナド市は、2014年に2～3ヘクタールの土地を追加購入する予定で、さらにはそれを20ヘクタールまで増やすことを計画中。増設した土地では、福岡大学と福岡市が共同開発した福岡方式(準好気性埋立構造)を採用することも考えられる。福岡方式はコストが低く、現地の状況に適合したものを作れるため、発展途上国に適した方法と思われる。

- **MBT(MECHANICAL BIOLOGICAL TREATMENT /機械的・生物的处理)の発展**

MBTは、今後マナド市でより発展するとみられる技術で、そのための施設は、最大で12,000㎡の敷地面積を有する予定。



MBTは廃棄物固形燃料を 作成する最適な技術

今後の計画と開発戦略

- **浸出水処理施設(LEACHATE TREATMENT FACILITY/LTF)の改善**
既存の施設では不十分であり、将来的には嫌気性の状況に曝気を加えることで改善が望まれる。
- **家庭ごみ対策として、コンポスト施設や技術の改善**
1年で21,500トンの家庭ごみに対応できるコンポスト施設が必要。必ずしも埋立処分場と同じ場所に建設する必要はないだろうが、他に用地もないことから埋立地の最上部に建設するしかないと考えている。
- **市民に3R(リデュース、リユース、リサイクル)を徹底する**



トゥリマ・カシー ありがとうございます
TERIMA KASIH ⇔ ARIGATOU GOZAIMASU

