

**ANALISIS KETERSEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)
DENGAN PENDEKATAN MODEL KONSERVASI AIR
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DI KOTA MEDAN**

TUGAS AKHIR

NANDA ARIANI TAMPUBOLON

18 0407 042

Dr. Ir. Said Musambiq, M.Si.
Pembimbing I

Muhammad Faisal, S.T., M.T.
Pembimbing II



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

2022

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dengan Pendekatan Model Konservasi Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kota Medan”. Penyelesaian Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.

Penyusunan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya dan saudara-saudari yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi.
2. Bapak Zaid Perdana Nasution, ST. MT. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Ir. Said Musambiq, M.Si selaku Dosen Pembimbing I saya dan Bapak Muhammad Faisal ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing II saya, atas segala dedikasi untuk menyediakan waktu, pikiran, dan tenaga dalam membimbing saya dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
4. Teman-teman Teknik Lingkungan Stambuk 2018 yang senantiasa menyemangati saya dalam pengerjaan proposal Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Terima Kasih.

Medan, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-3
1.3. Tujuan Penelitian	I-3
1.4. Ruang Lingkup.....	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Umum.....	II-1
2.2. Ruang Terbuka Hijau	II-1
2.2.1. Ruang Terbuka Hijau Publik	II-2
2.2.2. Ruang Terbuka Hijau Privat	II-4
2.3 Fungsi dan Manfaat Ruang Terbuka Hijau	II-5
2.4 Tipologi Ruang Terbuka Hijau	II-6
2.5 Penyediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan.....	II-6
2.6 Konservasi Air	II-8
2.7 Sistem Informasi Geografis (SIG)	II-9
2.7.1 Analisis Spasial.....	II-10
2.7.2 Penginderaan Jauh (<i>Remote Sensing</i>)	II-10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	III-1
3.2. Kebutuhan Alat dan Bahan	III-2
3.3. Metode Penelitian	III-2
3.3.1. Tahap Pengumpulan Data	III-3
3.3.2. Tahap Pengolahan Data	III-5
3.3.3. Tahap Analisis Data	III-6
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Citra <i>Google Satellite</i>	IV-1

4.2. Analisis Parameter Pendekatan Model Konservasi Air	IV-3
4.2.1. Penggunaan Lahan.....	IV-3
4.2.2. Geologi	IV-6
4.2.3. Curah Hujan.....	IV-7
4.2.4. Jenis Tanah	IV-9
4.2.5. Kemiringan Lereng.....	IV-11
4.3. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Kota Medan	IV-13
4.4. Analisis Pendekatan Model Konservasi Air	IV-16
4.5. Rekomendasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Tingkat Konservasi Air.....	IV-19
4.6. Hubungan Ruang Terbuka Hijau dengan Tingkat Konservasi Air	IV-22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	I-V
Tabel 2.1 Tipologi RTH.....	II-6
Tabel 2.2 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk	II-6
Tabel 3.1 Kebutuhan Bahan.....	III-2
Tabel 3.2 Alat	III-2
Tabel 3.3 Skor Kelas Curah Hujan	III-7
Tabel 3.4 Skor untuk Kelas Penggunaan Lahan	III-7
Tabel 3.5 Skor untuk Kelas Kemiringan Lereng	III-8
Tabel 3.6 Skor untuk Kelas Jenis Tanah.....	III-8
Tabel 3.7 Skor untuk Kelas Geologi.....	III-8
Tabel 3.8 Bobot Parameter Konservasi Air	III-9
Tabel 3.9 Nilai Tingkat Konservasi Air.....	III-10
Tabel 4.1 Luas Penggunaan Lahan Kota Medan	IV-4
Tabel 4.2 Jenis Geologi Kota Medan.....	IV-6
Tabel 4.3 Curah Hujan Kota Medan	IV-7
Tabel 4.4 Jenis Tanah Kota Medan	IV-9
Tabel 4.5 Kemiringan Lereng Kota Medan	IV-11
Tabel 4.6 Luas dan Persentase RTH Kota Medan	IV-13
Tabel 4.7 Analisis Sebaran RTH Tiap Kecamatan di Kota Medan	IV-15
Tabel 4.8 Kelas Konservasi Air	IV-17
Tabel 4.9 Tingkat Konservasi Air.....	IV-18
Tabel 4.10 Penggunaan Lahan Konservasi Air Tiap Kecamatan	IV-19
Tabel 4.11 Hubungan Ruang Terbuka Hijau dengan Tingkat Konservasi Air.....	IV-22
Tabel 4.12 Korelasi Luas RTH dengan Tingkat Konservasi Air Tinggi	IV-23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3 Siklus Hidrologi	II-9
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	III-4
Gambar 4.1 Peta Citra <i>Google Satellite</i>	IV-1
Gambar 4.2 Citra <i>Google Satellite</i> Kota Medan.....	IV-2
Gambar 4.3 Peta Penggunaan Lahan Kota Medan	IV-5
Gambar 4.4 Jenis Geologi Kota Medan.....	IV-6
Gambar 4.5 Curah Hujan Tahunan Kota Medan	IV-8
Gambar 4.6 Jenis Tanah Kota Medan.....	IV-10
Gambar 4.7 Kemiringan Lereng Kota Medan	IV-12
Gambar 4.8 Peta Sebaran Ruang Terbuka Hijau Kota Medan	IV-14
Gambar 4.9 Peta Konservasi Air Kota Medan	IV-21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Medan adalah ibukota Provinsi Sumatera Utara dan merupakan kota terbesar ketiga di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya yang mempunyai 21 kecamatan. Secara geografis, Kota Medan terletak antara 3°.27' - 3°.47' Lintang Utara dan 98°.35' - 98°.44' Bujur Timur dengan ketinggian 2,5-37,5 meter di atas permukaan laut. Kota Medan berbatasan dengan Kabupaten Deli Serdang di sebelah utara, selatan, barat dan timur. Sebagian besar wilayah Kota Medan merupakan dataran rendah yang merupakan tempat pertemuan dua sungai penting, yaitu Sungai Babura dan Sungai Deli ([BPS Kota Medan, 2022](#)).

Kota Medan merupakan kota dengan pertumbuhan dan perkembangan wilayah yang cukup pesat. Dengan luas wilayah mencapai 265,10 km², kepadatan penduduk mencapai 9.186 jiwa/km². Pada tahun 2020, penduduk Kota Medan mencapai 2.435.252 jiwa. Dibanding jumlah penduduk pada tahun 2019, terjadi penambahan penduduk sebesar 155.358 jiwa (6,81%). Pertumbuhan dan perkembangan wilayah yang cukup pesat ini tentunya mengakibatkan kebutuhan lahan semakin tinggi. Perkembangan kota akan berbanding lurus dengan pertumbuhan penduduk, dimana setiap peningkatan pertumbuhan penduduk akan mempengaruhi perkembangan kota. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk maka kebutuhan lahan untuk permukiman juga semakin meningkat yang mengakibatkan ketersediaan lahan menjadi sangat terbatas dan akan terus berkurang setiap tahun nya. Akibat terjadinya perubahan penggunaan lahan menjadi permukiman dapat menyebabkan terjadinya perubahan pola dan arah perkembangan wilayah ([Sipayung, 2020](#)).

Michel Sipayung, (2020:381) mengemukakan bahwa pada tahun 2012 hingga tahun 2018 Kota Medan mengalami perubahan penggunaan lahan seluas 1.115,62 Hektar. Penggunaan lahan kawasan industri beralih fungsi menjadi lahan penggunaan lain sebesar 0,88%. Penggunaan lahan permukiman beralih fungsi menjadi lahan perdagangan dan jasa sebesar 0,24%. Penggunaan lahan penggunaan lain beralih fungsi menjadi lahan kawasan industri sebesar 11,13%, lahan penggunaan lain beralih fungsi

menjadi lahan perdagangan dan jasa sebesar 2,22% dan lahan penggunaan lain beralih fungsi menjadi lahan permukiman sebesar 85,53%.

Perubahan penggunaan lahan yang dulunya merupakan daerah terbuka maupun daerah resapan air (*pervious area*), berubah menjadi daerah yang tertutup perkerasan dan bersifat kedap air (*impervious area*). Perubahan penggunaan lahan seperti ini menyebabkan pada musim penghujan, air hujan tidak lagi dapat meresap ke dalam tanah, sehingga menimbulkan limpasan di permukaan (*surface runoff*) yang kemudian menjadi genangan atau banjir (Harisuseno, 2013).

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan menjelaskan bahwa ruang terbuka hijau memiliki fungsi ekologis. Fungsi ekologis dari RTH adalah perlindungan kawasan konservasi air yaitu sebagai penyerap air hujan. Berkaitan dengan fungsi tersebut ruang terbuka hijau perkotaan diharapkan dapat menjadi wadah penyerapan air hujan atau sebagai media pemanenan air hujan yang dapat mengurangi potensi terjadinya banjir dan juga genangan. Penelitian yang dilakukan di Kota Seoul, Korea Selatan yang mengkaji tentang pengaruh ruang hijau perkotaan dan tipe banjir terhadap kemungkinan banjir, berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa ruang hijau perkotaan berpengaruh besar pada kemungkinan banjir. Ruang hijau perkotaan dapat mengurangi kejadian banjir sebesar 50% ([Hyomin Kim, 2016](#)).

Menurut UU RI No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, proporsi minimal luas RTH dalam suatu kawasan adalah 30% dimana RTH publik 20% dan RTH privat 10%. Luasan RTH di Kota Medan sendiri belum diketahui, mengingat keterbatasan data. Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai kondisi RTH di Kota Medan, maka diperlukan kajian tentang penutupan atau penggunaan lahan beserta perubahannya yang dapat dianalisis melalui data penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis.

Oleh karena itu pada penelitian Tugas Akhir ini dilakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana ketersediaan RTH yang ada di Kota Medan dengan melakukan pemetaan RTH publik dan privat agar dapat diketahui jumlah RTH yang tersedia di Kota Medan dan dapat dianalisa sesuai dengan peraturan penataan ruang. Pendekatan yang dilakukan

dengan model konservasi air yaitu untuk mengetahui zona kawasan konservasi air Kota Medan seperti yang diharapkan UU RI No. 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Medan sesuai kebijakan tata ruang pemerintah dan perundangan yang berlaku?
2. Bagaimana rekomendasi penggunaan lahan berdasarkan tingkat konservasi air Kota Medan?
3. Bagaimana hubungan antara tingkat konservasi air dengan ruang terbuka hijau?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Medan sesuai kebijakan tata ruang pemerintah dan perundangan yang berlaku.
2. Untuk mengetahui Rekomendasi penggunaan lahan berdasarkan tingkat konservasi air di Kota Medan.
3. Menganalisis hubungan antara tingkat konservasi air dengan ruang terbuka hijau.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun Ruang Lingkup dalam penelitian ini antara lain:

1. Wilayah studi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Kota Medan.
2. Pengolahan data spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).
3. Penentuan kebijakan peraturan undang-undang terkait Ruang Terbuka Hijau di Kota Medan berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Medan yang berlandaskan Undang-Undang Republik Indonesia No. 26 tahun 2007 tentang penataan ruang serta Peraturan Daerah Kota Medan No. 1 tahun 2022 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Medan Tahun 2022-2042.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian Tugas Akhir diharapkan dapat memberikan manfaat ini antara lain:

1. Bagi ilmu pengetahuan : diharapkan dari penelitian ini memberikan pengetahuan baru mengenai ketersediaan ruang terbuka hijau di Kota Medan dengan pendekatan model konservasi air yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan lahan sesuai peraturan yang berlaku.
2. Bagi masyarakat : diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi masyarakat dalam melaksanakan kegiatan pembangunan, dengan memperhatikan kemampuan daya dukung dan fungsi kawasan sesuai dengan zona konservasi yang telah disusun.
3. Bagi Pemerintah : diharapkan penelitian ini mampu memberikan masukan kepada pemerintah agar lebih memperhatikan ketersediaan ruang terbuka hijau Kota Medan guna memenuhi standar penghijauan kota sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Jurgen Breuste, Akbar Rahimi	2015	<i>Many Public Urban Parks, but Who profits from them The Example of Tabriz, Iran</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aksesibilitas taman berdasarkan jumlah dan status sosial	Banyak rumah tangga tidak menikmati tingkat akses yang direkomendasikan pemerintah ke ruang hijau publik. Hasilnya menyoroti segregasi sosial dalam distribusi taman dan aksesibilitasnya di Tabriz. Taman terbaik terletak di area status sosial tinggi, dan aksesibilitasnya adalah yang terbaik di antara semua lapisan masyarakat. Kelompok status sosial rendah tidak memiliki akses yang baik ke taman kota.
2	Kshama Gupta Arijit Roy Kanishka Luthra Sandeep Maithani Mhavir	2016	<i>GIS based analysis for assessing the accessibility at hierarchical levels of urban green spaces</i>	Metode yang digunakan dengan penggabungan data penginderaan jauh, sistem klasifikasi, derivasi peta penggunaan tutupan lahan perkotaan, penilaian akurasi, jaringan jalan, buffer dan analisis jaringan.	Hasil menunjukkan bahwa penilaian defisit RTH yang lebih akurat di berbagai hierarki dapat diperoleh menggunakan pendekatan ini. Analisis jaringan telah efektif digunakan dalam penelitian ini untuk menilai aksesibilitas berdasarkan hierarki dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi area yang kurang pada setiap hierarki, yang belum terlayani oleh PGS dan perlu mendapat perhatian untuk pengembangan RTH ke depan.
3	Nur Fachriani	2017	Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau dengan	Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode	Terjadi penurunan luas ruang terbuka hijau di Kecamatan Palmerah Jakarta Barat selama

			Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Palmerah Jakarta Barat	deskriptif kuantitatif menggunakan teknik sistem informasi geografis dan penginderaan jauh.	tahun 2010 hingga 2015 sebesar 163,88 ha. Luas Ruang Terbuka Hijau yang dibutuhkan berdasarkan luas wilayah di Kecamatan Palmerah adalah 221,14 ha, sedangkan luas Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Palmerah hanya 147,04 ha. Luas ruang terbuka hijau di Kecamatan Palmerah belum memenuhi standar kriteria yang ditetapkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang.
4	Rina Putri Utami	2016	Analisis Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Sleman dengan Pendekatan Model Konservasi Air Menggunakan Sistem Informasi Geografis	Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan untuk penentuan zona konservasi air aktual yaitu skoring dan <i>overlay</i> , sedangkan untuk mengidentifikasi RTH dengan transformasi <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (NDVI).	Berdasarkan analisis luasan RTH citra Landsat 8 OLI tahun perekaman 2015 dengan transformasi indeks NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>) menunjukkan bahwa luas RTH aktual di Kecamatan Ngemplak pada tahun 2015 seluas 2.857 ha atau 79,99% dari total luas wilayah. Kecamatan Ngemplak memiliki 3 zona konservasi air. Tiga zona konservasi air aktual di Kecamatan Ngemplak, yaitu zona konservasi air tinggi seluas 2.9090,06 ha atau 64,13%, zona konservasi air sedang memiliki luas sebesar 499,60 ha setara dengan 13,10%, dan zona konservasi air rendah memiliki luas 781,34 ha atau 28,88% dari luas wilayah.

5	Mathias Tesfaye Abebe, Tebarek Lika Megento	2017	<i>Urban Green space development using GIS-based multi-criteria analysis in Addis Ababa metropolis</i>	Penelitian ini menggunakan teknik <i>purposive sampling</i> . Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif.	Penelitian ini menunjukkan bahwa lahan gundul dan padang rumput cocok untuk pengembangan ruang hijau. Jarak jalan ke RTH cukup sesuai mulai dari 0,5-1 km. Lahan yang paling dekat dengan sumber air, tempat bersejarah, dan pemukiman sangat cocok untuk pengembangan RTH. Semakin jauh RTH dari pabrik, maka semakin banyak preferensi pengembangan RTH. Taman dengan kemiringan rendah (<5%) sangat cocok mengembangkan taman.
6	Alfita Fitri	2020	Tingkat kebutuhan ruang terbuka hijau	Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif.	Ketersediaan RTH di Kecamatan Polewali yaitu seluas 607,96 Ha. Berdasarkan luas wilayah, RTH di Kecamatan Polewali belum memenuhi standar ketetapan dari pemerintah yaitu 19% dari luas wilayah. Sedangkan kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk yaitu sebesar 123,8 Ha dan ketersediaan RTH pada tahun 2018 yaitu seluas 500,67 Ha. Hal ini berarti kebutuhan RTH berdasarkan jumlah penduduk sudah memenuhi standar dengan rasio antara kebutuhan RTH dan ketersediaan RTH adalah 1/5. berdasarkan jumlah penduduk, kebutuhan dan ketersediaan RTH Kecamatan Polewali sebesar 123,8 Ha sudah memenuhi standar

					dengan rasio kebutuhan dan ketersediaan RTH adalah 1/5.
7	Suhandi Pirmansyah, Diah Kirana, Bebas Purnawan	2021	Analisis Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Bogor dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis.	Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif menggunakan feature layout pada software ArcGIS.	Luas total RTH di Kota Bogor sudah memenuhi kriteria yang ditentukan oleh peraturan Undang-undang No. 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, dimana luas RTH Kota Bogor sudah melewati angka minimal 30% RTH dari total luas Kota Bogor. Dimana luas 30% Kota Bogor yaitu 3.555 Ha, dan luas total RTH Kota Bogor sebesar 3.569,374 Ha.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

4.1. Umum

Kota Medan merupakan salah satu dari 33 daerah tingkat II di Sumatera Utara yang mempunyai 21 Kecamatan yang terdiri dari Kecamatan Medan Tuntungan, Kecamatan Medan Johor, Kecamatan Medan Amplas, Kecamatan Medan Denai, Kecamatan Medan Area, Kecamatan Medan Kota, Kecamatan Medan Maimum, Kecamatan Medan Polonia, Kecamatan Medan Baru, Kecamatan Medan Selayang, Kecamatan Medan Sunggal, Kecamatan Medan Helvetia, Kecamatan Medan Petisah, Kecamatan Medan Barat, Kecamatan Medan Timur, Kecamatan Medan Perjuangan, Kecamatan Medan Tembung, Kecamatan Medan Deli, Kecamatan Medan Labuhan, Kecamatan Medan Marelan dan Medan Belawan. Pada tahun 2020, penduduk Kota Medan mencapai 2.435.252 jiwa. Dibanding jumlah Penduduk pada tahun 2019, terjadi penambahan penduduk sebesar 155.358 jiwa (6,81%). Dengan luas wilayah mencapai 265,10 km², kepadatan penduduk mencapai 9.186 jiwa/km².

Kota ini merupakan pusat pemerintahan daerah tingkat I Sumatera Utara yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Deli Serdang di sebelah utara, selatan, barat dan timur. Kota Medan. Kota Medan terletak antara 3°.27' - 3°.47' Lintang Utara dan 98°.35' - 98°.44' Bujur Timur dengan ketinggian 2,5 – 37,5 meter di atas permukaan laut. Sebagian besar wilayah Kota Medan merupakan tempat pertemuan dua sungai penting, yaitu Sungai Babura dan Sungai Deli. Kota Medan mempunyai iklim tropis dengan suhu minimum menurut Stasiun Sampali pada tahun 2020 yaitu 21°C dan suhu maksimum yaitu 36°C. Kelembaban udara di wilayah Kota Medan rata-rata 82%, dan kecepatan angin rata-rata sebesar 1.16 m/sec, sedangkan rata-rata total laju penguapan tiap bulannya 117,5 mm. Hari hujan di Kota Medan pada tahun 2020 per bulan 17 hari dengan rata-rata curah hujan menurut Stasiun Sampali per bulannya 228,5 mm.

4.2. Ruang Terbuka Hijau

Menurut UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ruang terbuka (*open spaces*) merupakan ruang yang direncanakan karena kebutuhan akan tempat-tempat pertemuan dan aktivitas bersama di udara terbuka. Ruang terbuka (*open spaces*), Secara teoritis yang dimaksud dengan ruang terbuka (*open spaces*) adalah ruang yang berfungsi sebagai

wadah (*container*) untuk kehidupan manusia, baik secara individu maupun berkelompok, serta wadah makhluk lainnya untuk hidup dan berkembang secara berkelanjutan.

Menurut Peraturan Daerah Kota Medan No. 2 Tahun 2015 Tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kota Medan Tahun 2015-2035, ruang terbuka hijau adalah zona memanjang atau jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tahun 2008 menyatakan bahwa kuantitas dan kualitas ruang terbuka publik terutama ruang terbuka hijau (RTH) saat ini mengalami penurunan yang sangat signifikan dan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup perkotaan yang berdampak keberbagai sendi kehidupan perkotaan antara lain sering terjadinya banjir, peningkatan pencemaran udara, dan menurunnya produktivitas masyarakat akibat terbatasnya ruang yang tersedia untuk interaksi sosial.

Ruang terbuka hijau kota merupakan pertemuan antara sistem alam dan manusia dalam lingkungan perkotaan (*urban*). Kawasan perkotaan yang berkelanjutan ditandai oleh interaksi dan hubungan timbal balik yang seimbang antara manusia dan alam yang hidup berdampingan di dalamnya. Pada kasus lingkungan perkotaan berkepadatan tinggi, keseimbangan tersebut mengalami gangguan akibat berkurangnya ruang terbuka hijau. Oleh karena itu, mengembalikannya ke dalam lingkungan perkotaan dengan berbentuk sistem dinilai penting (Rahmy et al., 2012).

4.2.1. Ruang Terbuka Hijau Publik

Secara umum ruang terbuka publik (*open spaces*) di perkotaan terdiri dari ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non-hijau. Ruang Terbuka Hijau (RTH) perkotaan adalah bagian dari ruang-ruang terbuka (*open spaces*) suatu wilayah perkotaan yang diisi oleh tumbuhan, tanaman dan vegetasi (endemik maupun introduksi) guna mendukung manfaat ekologis, sosial-budaya dan arsitektural yang dapat memberikan manfaat ekonomi (kesejahteraan) bagi masyarakatnya. Ruang terbuka non-hijau dapat berupa ruang terbuka yang diperkeras (*paved*) maupun ruang terbuka biru (RTB) yang berupa permukaan sungai, danau, maupun areal-areal yang diperuntukkan sebagai genangan retensi (Sukawi, 2010).

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Medan No 1 Tahun 2022, ketersediaan RTH publik yang harus disediakan minimal 20% dari luas wilayah perkotaan. Pada dasarnya seiring pertumbuhan pembangunan dan penambahan penduduk maka RTH publik mengalami kecenderungan semakin menyempit. Oleh karena itu perlu diadakan penelitian terhadap ketersediaan RTH publik di wilayah perkotaan. Fungsi RTH publik adalah sebagai seperti fungsi ekologis, sosial, budaya, ekonomi dan estetika atau arsitektural. Tujuan pembangunan RTH publik sebagai infrastruktur hijau di wilayah perkotaan adalah meningkatkan kualitas lingkungan hidup perkotaan yang nyaman, segar, indah, bersih, dan berkelanjutan (Handayani et al., 2014).

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, jenis ruang terbuka hijau publik adalah sebagai berikut:

1. RTH Taman dan Hutan Kota
 - a. Taman RT
 - b. Taman RW
 - c. Taman Kelurahan
 - d. Taman Kecamatan
 - e. Taman Kota
 - f. Hutan Kota
 - g. Sabuk Hijau (*green belt*)
2. RTH Jalur Hijau Jalan
 - a. Pulau jalan dan median jalan
 - b. Jalur pejalan kaki
 - c. Ruang dibawah jalan layang
3. RTH Fungsi Tertentu
 - a. RTH sempadan rel kereta api
 - b. Jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi
 - c. RTH sempadan sungai
 - d. RTH sempadan pantai
 - e. RTH pengamanan sumber air baku/mata air
 - f. Pemakaman

4.2.2. Ruang Terbuka Hijau Privat

Ruang Terbuka Hijau Privat adalah Ruang Terbuka Hijau milik institusi atau orang perorang yang pemanfaatannya untuk kalangan terbatas antara lain berupa kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan (Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5/PRT/M/2008). Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Medan No 1 Tahun 2022, untuk mewujudkan kebijakan perwujudan ruang terbuka hijau kota sebesar 10% untuk ruang terbuka hijau privat dari luas wilayah kota Medan.

Fungsi RTH Privat adalah sebagai tempat tumbuhnya tanaman, peresapan air, sirkulasi, unsur- unsur estetik, baik sebagai ruang kegiatan dan maupun sebagai ruang amenity. Syarat dari RTHP ditetapkan dalam rencana dan tata bangunan baik langsung maupun tidak langsung dalam bentuk ketetapan GSB, KDB, KDH, KLB, Parkir dan ketetapan lainnya. Arahkan penyediaan RTHP di kawasan pemukiman adalah RTH Pekarangan, taman Atap, Atap Hijau, dinding hijau, Pot scaping, Taman gantung (Handayani et al., 2014).

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, jenis ruang terbuka hijau privat adalah sebagai berikut:

1. RTH Pekarangan
 - a. Pekarangan rumah tinggal
 - b. Halaman perkantoran, pertokoan, dan tempat usaha
 - c. Taman atap bangunan
2. RTH Taman dan Hutan Kota
 - a. Taman RT
 - b. Taman RW
 - c. Taman Kelurahan
 - d. Taman Kecamatan
3. RTH Jalur Hijau Jalan
 - a. Pulau Jalan dan median jalan
 - b. Jalur pejalan kaki

2.8 Fungsi dan Manfaat Ruang Terbuka Hijau

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 05/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, ruang terbuka hijau memiliki fungsi dan manfaat sebagai berikut:

2. Fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis:
 - a. Memberi jaminan pengadaan RTH menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota);
 - b. Pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar;
 - c. Sebagai peneduh;
 - d. Produsen oksigen;
 - e. Penyerap air hujan;
 - f. Penyedia habitat satwa;
 - g. Penyerap polutan media udara, air dan tanah, serta;
 - h. Penahan angin.
2. Fungsi Ekonomi
 - a. Sumber produk yang bisa dijual, seperti tanaman bunga, buah, daun, sayur mayur.
 - b. Bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan dan lainlain.
3. Fungsi Estetika
 - a. Meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro: halaman rumah, lingkungan permukiman, maupun makro: lansekap kota secara keseluruhan;
 - b. Menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota;
 - c. Pembentuk faktor keindahan arsitektural;
 - d. Menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

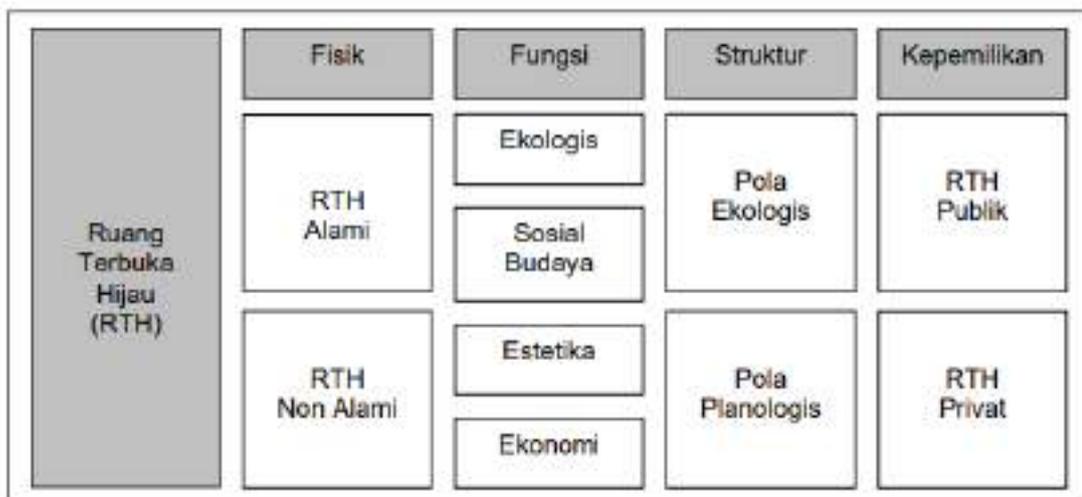
Manfaat RTH berdasarkan fungsinya dibagi atas:

- a. Manfaat langsung (dalam pengertian cepat dan bersifat *tangible*), yaitu membentuk keindahan dan kenyamanan (teduh, segar, sejuk) dan mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga, buah);
- b. Manfaat tidak langsung (berjangka panjang dan bersifat *intangibile*), yaitu pembersih udara yang sangat efektif, pemeliharaan akan kelangsungan persediaan air tanah,

pelestarian fungsi lingkungan beserta segala isi flora dan fauna yang ada (konservasi hayati atau keanekaragaman hayati).

2.9 Tipologi Ruang Terbuka Hijau

Secara fisik RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan. Dilihat dari fungsi RTH dapat berfungsi ekologis, sosial budaya, estetika, dan ekonomi. Secara struktur ruang, RTH dapat mengikuti pola ekologis (mengelompok, memanjang, tersebar), maupun pola planologis yang mengikuti hirarki dan struktur ruang perkotaan (PERMEN PU, 2008).



Gambar 2.1 Tipologi RTH

Sumber: Permen Permen PU tentang Pedoman dan Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan, 2008

2.10 Penyediaan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan

1. Penyediaan RTH Berdasarkan Luas Wilayah

Penyediaan RTH berdasarkan luas wilayah di perkotaan adalah sebagai berikut:

- a. Ruang terbuka hijau di perkotaan terdiri RTH Publik dan RTH privat
- b. Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat.
- c. Apabila luas RTH baik publik maupun privat di kota yang bersangkutan telah memiliki total luas lebih besar dari peraturan atau perundangan yang berlaku, maka proporsi tersebut harus tetap dipertahankan keberadaannya.

2. Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

Untuk menentukan luas RTH berdasarkan jumlah penduduk, dilakukan dengan mengalikan antara jumlah penduduk yang dilayani dengan standar luas RTH per kapita sesuai peraturan yang berlaku.

Tabel 2.1 Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

No	Unit Lingkungan	Tipe RTH	Luas Minimal/unit (m ²)	Luas Minimal/kapita(m ²)	Lokasi
1	250 jiwa	Taman RT	250	1,0	Di tengah lingkungan RT
2	2500 jiwa	Taman RW	1.250	0,5	Di pusat kegiatan RW
3	30.000 jiwa	Taman Kelurahan	9.000	0,3	Dikelompokkan dengan sekolah/pusat kelurahan
4	120.000 jiwa	Taman Kecamatan	24.000	0,2	Dikelompokkan dengan sekolah/pusat kecamatan
		Pemukaman	Disesuaikan	1,2	Tersebar
5	480.000 jiwa	Taman kota	144.000	0,3	Di pusat wilayah/kota
		Hutan kota	Disesuaikan	4,0	Di dalam/kawasan pinggiran
		Untuk fungsi-fungsi tertentu	Disesuaikan	12,5	Disesuaikan dengan kebutuhan

Sumber: PermenPU No.05 Tahun 2008 Tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan

3. Penyediaan RTH Berdasarkan Kebutuhan Fungsi Tertentu

Fungsi RTH pada kategori ini adalah untuk perlindungan atau pengamanan, sarana dan prasarana misalnya melindungi kelestarian sumber daya alam, pengamanan pejalan kaki atau membatasi perkembangan penggunaan lahan agar fungsi utamanya tidak terganggu. RTH kategori ini meliputi: jalur hijau sempadan rel kereta api, jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi, RTH kawasan perlindungan setempat berupa RTH sempadan sungai, RTH sempadan pantai, dan RTH pengamanan sumber air baku/mata air.

2.11 Konservasi Air

Konservasi air adalah tindakan atau perilaku dengan menggunakan alat atau teknologi yang didisain untuk mengurangi hilangnya air tawar dari ekosistem (Mamta dan Singh, 2016). Konservasi air pada prinsipnya adalah penggunaan air hujan yang jatuh ke atas permukaan tanah seefisien mungkin dengan pengaturan waktu aliran yang tepat sehingga tidak terjadi banjir pada musim hujan dan tersedia cukup air pada musim kemarau (Arsyad.2000). Konservasi air dapat dilakukan dengan meningkatkan pemanfaatan komponen hidrologi berupa air permukaan dan air tanah serta meningkatkan efisiensi pemakaian air irigasi (Subagyono, 2007).

Ruang Terbuka Hijau memiliki beberapa fungsi yang berkaitan dengan konservasi air, diantaranya sebagai berikut (Noriko, 2020):

- a. Menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air hujan.
- b. Menahan air melalui sistem perakaran tanaman dan serasah.
- c. Mencegah intrusi air laut.
- d. Membantu berfungsinya siklus hidrologi.
- e. Menjaga keseimbangan ekologi.

Konservasi air dirancang untuk meningkatkan masuknya air kedalam tanah melalui proses infiltrasi dan pengisian kantong-kantong air di daerah cekungan serta mengurangi kehilangan air melalui proses evapotranspirasi dan menguap ke atmosfer. Keuntungan yang diperoleh melalui strategi konservasi air yang diarahkan untuk peningkatan cadangan air pada lapisan tanah dan disekitar zona perakaran tanaman pada wilayah pertanian adalah: terwujudnya pengendalian aliran permukaan, peningkatan infiltrasi dan pengurangan evaporasi. Ada dua pendekatan yang dapat ditempuh untuk mengefisienkan penggunaan air yaitu: melalui pemilihan jenis tanaman sesuai dengan kondisi iklim dan melalui teknik konservasi air dengan penggunaan mulsa, gulud, dan teknik tanpa olah tanah (Santoso et al, 2004).



Gambar 2.3 Siklus Hidrologi

Sumber: Noriko, 2020

Prinsip tindakan konservasi didasari pada konsep siklus hidrologi dan geomorfologi. Hal ini karena keberadaan SDA di bumi mengikuti keteraturan siklus hidrologi yang dipengaruhi oleh komponen abiotik dan biotik seperti energi radiasi sinar matahari. Siklus hidrologi dipicu oleh pancaran radiasi matahari sehingga terjadi evapotranspirasi yaitu proses penguapan air di permukaan bumi dan tanaman. Evaporasi dapat terhambat jika terjadi penumpukan sampah yang mengakibatkan penutupan areal. Uap air yang dihasilkan dari evapotranspirasi akan bergerak akibat adanya angin yang disebut dengan awan dan berlanjut dengan proses kondensasi yaitu berubah menjadi cair di atmosfer. Jika uap air yang mengalami kondensasi di awan sudah mencapai kejenuhan maka akan terjadi presipitasi dalam bentuk air hujan. Selanjutnya air akan membasahi areal seperti jatuh di Daerah Aliran Sungai (DAS) atau pepohonan (Noriko, 2020).

2.12 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG dapat diartikan sebagai suatu sistem terpadu dari *hardware*, *software*, data, dan *lineware* (orang-orang yang bertanggung jawab dalam mendesain, mengimplementasikan, dan menggunakan SIG yang mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga, aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti: lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan.

Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya (Sunaryo, 2015).

2.12.1 Analisis Spasial

Karakteristik utama Sistem Informasi Geografi adalah kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan *overlay* yang disebut analisa spasial. Analisa dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi yang sering digunakan dengan istilah analisa spasial, tidak seperti sistem informasi yang lain yaitu dengan menambahkan dimensi ruang (*space*) atau geografi. Kombinasi ini menggambarkan attribut-attribut pada bermacam fenomena seperti umur seseorang, tipe jalan, dan sebagainya, yang secara bersama dengan informasi seperti dimana seseorang tinggal atau lokasi suatu jalan. Analisa Spasial dilakukan dengan mengoverlay dua peta yang kemudian menghasilkan peta baru hasil analisis (Sunardi et al., 2005).

2.12.2 Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*)

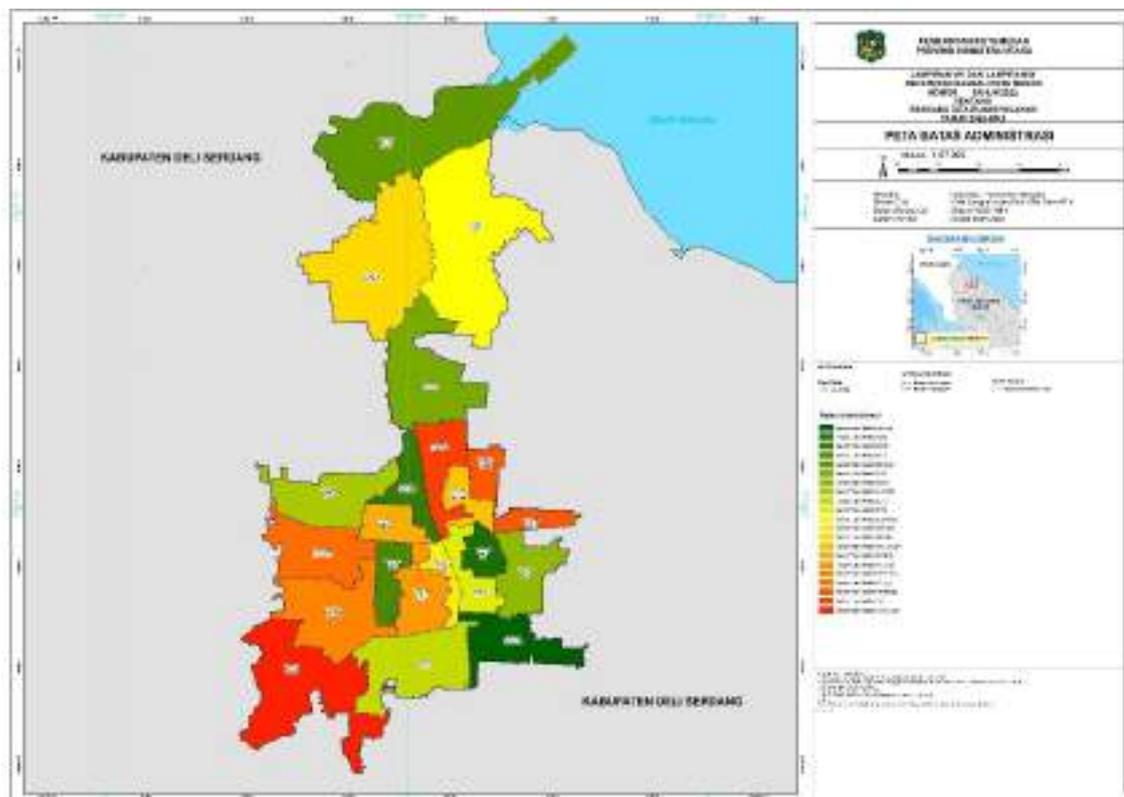
Penginderaan jauh merupakan upaya untuk memperoleh, menunjukkan (mengidentifikasi) dan menganalisis objek dengan sensor pada posisi pengamatan daerah kajian. Penginderaan jauh merupakan teknik yang dikembangkan untuk memperoleh dan menganalisis informasi tentang bumi. Informasi itu berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan dari permukaan bumi (Adil, 2017).

Penginderaan jauh sebagai teknologi dalam mengenali objek dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kapasitas ruang terbuka hijau yang diindikasikan dengan keberadaan vegetasi dan ruang terbuka yang termasuk dalam klasifikasi ruang terbuka hijau. Meski demikian, keakurasian citra penginderaan jauh yang akan digunakan perlu untuk diketahui dalam mengidentifikasi objek yang ada. Keakurasian ini akan memengaruhi ketepatan data yang akan dimanfaatkan dalam pembuatan peta ketersediaan ruang terbuka hijau dan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kenyamanan penduduk yang ada. Oleh karena itu, data penginderaan jauh dapat dijadikan sumber data dalam mengetahui tingkat dan kondisi kenyamanan wilayah (Utami, 2011).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Medan meliputi 21 Kecamatan yang terdiri dari Kecamatan Medan Tuntungan, Kecamatan Medan Johor, Kecamatan Medan Amplas, Kecamatan Medan Denai, Kecamatan Medan Area, Kecamatan Medan Kota, Kecamatan Medan Maimum, Kecamatan Medan Poonia, Kecamatan Medan Baru, Kecamatan Medan Selayang, Kecamatan Medan Sunggal, Kecamatan Medan Helvetia, Kecamatan Medan Petisah, Kecamatan Medan Barat, Kecamatan Medan Timur, Kecamatan Medan Perjuangan, Kecamatan Medan Tembung, Kecamatan Medan Deli, Kecamatan Medan Labuhan, Kecamatan Medan Marelan dan Medan Belawan.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Medan, 2022

3.2 Kebutuhan Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang terinci pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kebutuhan Bahan (Data dan Peta)

No	Bahan	Fungsi
1	Peta wilayah administrasi Kota Medan dan Kota Medan	Menentukan batas wilayah Kota Medan
2	Citra Satelit wilayah Kota Medan Tahun 2022	Interpretasi penggunaan lahan sebagai parameter model konservasi air
3	Peta Topografi Kota Medan	Peta referensi untuk koreksi geometrik dan untuk menghasilkan kelas lereng dengan proses DEM
4	Peta jenis tanah Kota Medan	Menghasilkan peta jenis tanah Kota Medan sebagai parameter model konservasi air
5	Peta curah hujan Kota Medan	Menghasilkan peta curah hujan Kota Medan sebagai parameter model konservasi air
6	Peta geologi Kota Medan	Menghasilkan peta geologi Kota Medan sebagai parameter model konservasi air
7	Peta RTRW Kota Medan	Referensi penetapan RTH Publik dan RTH Privat Kota Medan
8	Peta zonasi konservasi air	Menghasilkan zona konservasi air untuk mengetahui daerah resapan
9	Peta persebaran ruang terbuka hijau	Menghasilkan sebaran RTH publik dan RTH privat

Tabel 3.2 Alat

No	Alat	Fungsi
1	<i>Arcgis 10.4</i>	Untuk proses digitasi, koreksi geometri, interpolasi titik dan pemberian identitas label
2	<i>Microsoft excel</i>	Untuk melakukan pengolahan data atribut
3	GPS	Untuk menentukan titik koordinat di lokasi penelitian
4	Kompas	Untuk menentukan arah mata angin langsung di lokasi penelitian
5	Alat tulis	Untuk mencatat hasil penelitian di lapangan
6	SASPlanet	Untuk melakukan proses citra satelit untuk mendapatkan data secara visual

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang mengungkapkan fakta-fakta dengan menggunakan angka dalam penyajiannya. Penelitian deskriptif dapat memberikan gambaran sebenarnya, dengan cara interpretasi luas RTH dari citra satelit, dilengkapi dengan data sekunder serta cek lapangan untuk melengkapi data yang tidak dapat terekam jelas oleh citra. Penelitian ini membahas mengenai luas dan sebaran ruang terbuka hijau, hubungan antara luas ruang terbuka hijau dengan tingkat konservasi air, serta penyediaan taman berdasarkan ukuran dan struktur di Kota Medan. Penelitian dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap pengumpulan data, tahap pengolahan

data spasial, dan analisis data atribut untuk kawasan tingkat konservasi air aktual. Diagram alir penelitian disajikan pada gambar 3.2.

3.3.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer maupun sekunder yang jumlah dan macamnya sesuai dengan parameter kriteria yang digunakan. Data tersebut dapat diperoleh dengan cara:

a. Studi Pustaka

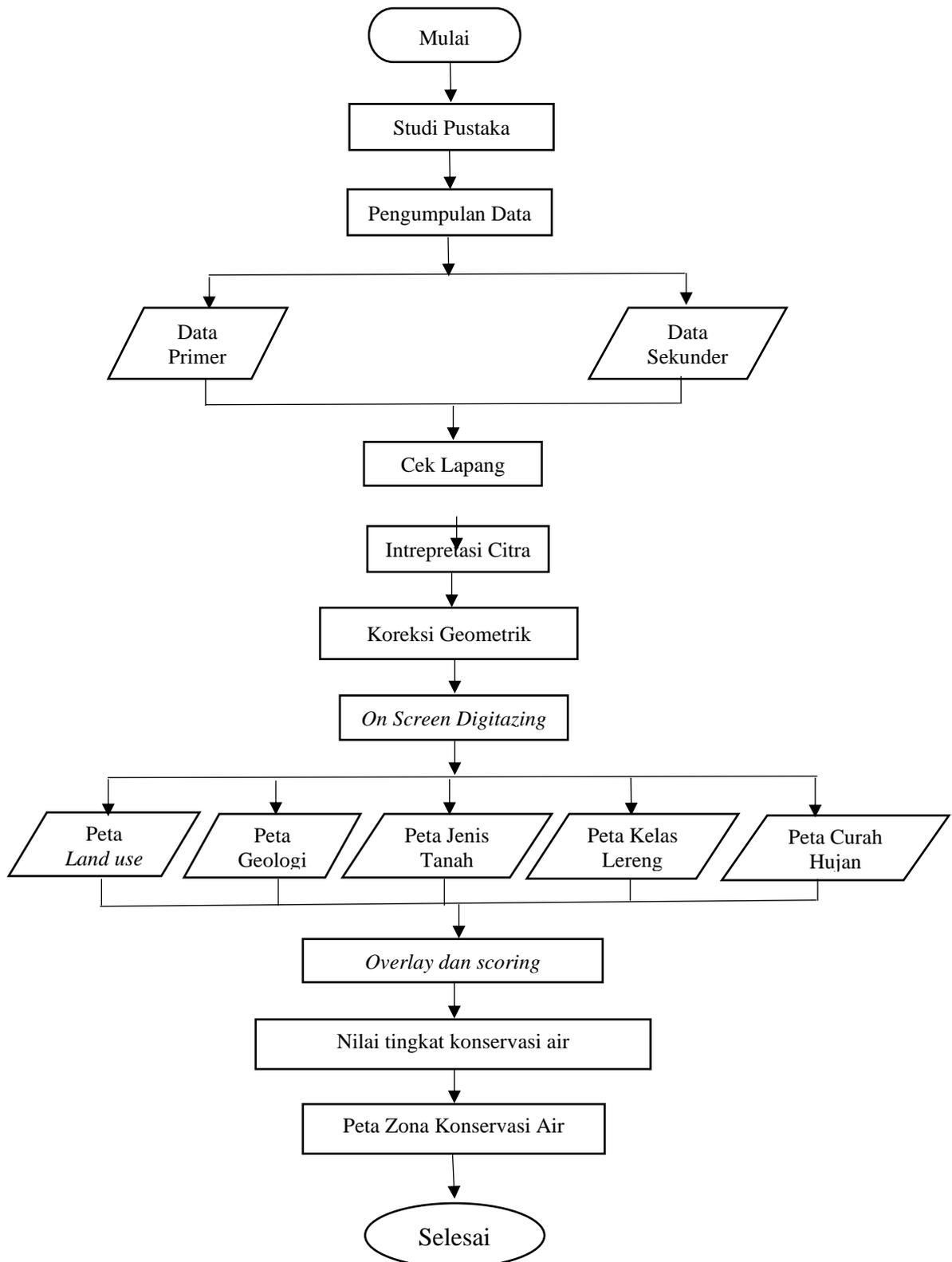
Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan studi pustaka dari berbagai jurnal terkait sebagai referensi pembuatan Tugas Akhir oleh peneliti.

b. Pengumpulan Data

Kegiatan ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian. Data tersebut diperoleh dari instansi-instansi yang terkait antara lain: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Medan, Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman Dan Penataan Ruang Kota Medan, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Kota Medan.

c. Cek Lapang

Pengecekan lapang bertujuan untuk mengetahui kebenaran hasil interpretasi terhadap penutupan atau penggunaan lahan di lapangan dan untuk melihat secara langsung tentang kondisi lapangan mengenai lokasi-lokasi ruang terbuka hijau. Tahap ini dilakukan dengan mengambil titik-titik sampel di peta, selanjutnya dilakukan pengecekan lapang menggunakan GPS (*Global Positioning System*).



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

3.3.2 Tahap Pengolahan Data

Kegiatan pengolahan citra satelit dilakukan dengan interpretasi secara digital yang meliputi:

a. Koreksi Geometri

Kegiatan ini bertujuan untuk mengoreksi posisi objek pada citra sehingga semua objek yang ada pada citra akan mempunyai posisi yang sama pada peta atau citra lain yang telah terkoreksi. Proses koreksi geometri dilakukan dengan cara mengidentifikasi objek atau titik kontrol pada citra yang bersesuaian dengan objek atau titik pada peta referensi. Penentuan titik kontrol tersebut dapat ditandai pada objek-objek permanen seperti, persimpangan jalan, jalur sungai, cabang sungai, perpotongan jalan dan sungai, atau pada titik-titik pasti lainnya. Kemudian citra dipotong sesuai dengan batasan wilayah studi yang didapat dari peta administrasi yang sudah digitasi. Akurasi yang baik ditunjukkan oleh nilai *Root Mean Square Error* (RMS-error) yang sangat kecil mendekati nol atau kurang dari 1. Hal ini karena jika suatu titik melewati 1 piksel maka kemungkinan objek akan bergeser 1 piksel, sehingga tidak sesuai dengan objek yang ada di lapang.

b. *On Screen Digitizing*

Adapun langkah-langkah pengolahan data pada citra terdiri dari:

- **Interpretasi citra** dapat dilakukan dengan 2 pendekatan yaitu, interpretasi secara digital dan secara visual. Interpretasi secara digital pada dasarnya berupa klasifikasi pixel berdasarkan nilai spektralnya. Klasifikasi dapat dilakukan berdasarkan berbagai cara statistik. Tiap kelas kelompok *pixel* tersebut kemudian dicari kaitannya terhadap objek atau gejala di permukaan bumi. Interpretasi secara visual dilakukan dengan berdasarkan pada unsur-unsur interpretasi yaitu: rona/warna, pola, tekstur, ukuran, bentuk, bayangan, site, dan asosiasi. Interpretasi ini dilakukan terhadap jenis penggunaan/penutupan lahan pada citra satelit sehingga diperoleh berbagai tipe penggunaan/penutupan lahan pada citra Adapun kombinasi band yang digunakan pada penelitian ini adalah kombinasi antara *Band* 3, 2, dan 1 (RGB) menghasilkan kenampakan alami (*natural colour*). Proses interpretasi dilakukan sebelum melakukan proses digitasi, hal ini dilakukan untuk mengurangi tingkat kesalahan pada saat digitasi dilakukan.

- **Digitasi** merupakan kegiatan pemasukan data dalam *ArcGIS* yang dilakukan dengan mendeliniasi secara langsung pada layar atau *on screen digitizing* terhadap *feature* yang berbentuk *polygon*. Hasil digitasi dapat dikoreksi secara langsung pada program *Arcview* atau lebih sering disebut dengan tahapan editing yaitu proses memperbaiki kesalahan hasil digitasi. Pada tahapan digitasi dilakukan proses digitasi terhadap unsur ruang terbuka hijau (RTH) sehingga didapatkan hasil secara kuantitatif RTH di Kota Medan.
- **Labeling** merupakan proses pemberian identitas label pada setiap poligon yang telah di digitasi sedangkan atributing adalah proses memberi atribut/ informasi pada suatu *coverage*. Informasi tersebut dapat dilihat dalam bentuk atribut tabel. Sebelum memberi label pada *coverage* yang akan dibuat, maka harus mengetahui ciri-ciri dari objek yang akan diberi label.

3.3.3 Tahap Analisis Data

a. Analisis Data Atribut

Dalam analisis data atribut terdapat dua proses penting yaitu, pengharkatan (*scoring*) dan pembobotan. Dua proses tersebut dilakukan setelah proses klasifikasi tiap parameter selesai dilakukan. Kemudian dilanjutkan dengan tahap analisis penentuan zona konservasi air.

1. Pengharkatan (*Scoring*)

Pengharkatan merupakan suatu proses pemberian skor terhadap masing-masing parameter. Untuk penentuan penyediaan taman di Kota Medan didasarkan pada aspek kemiringan lereng, penggunaan lahan, kepadatan penduduk, aksesibilitas dan sarana pendukung. Sedangkan untuk model konservasi air pemberian skor didasarkan pada pengaruhnya terhadap penentuan wilayah konservasi air. Semakin tinggi pengaruhnya untuk menyerap air dan menyediakan maka skor yang diberikan akan semakin tinggi. Analisis fungsi konservasi air dilakukan dengan model konservasi air dimana dilakukan skoring pada tiap parameter. Model konservasi air yang digunakan merupakan modifikasi dari model asli Kato et al., 1997 dan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Zain, 2002 dalam (Daisy Radnawati: 2005). Penentuan zona konservasi air menggunakan 5 parameter yaitu: penggunaan lahan, curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan geologi.

a. Kelas Curah Hujan

Kota Medan termasuk dalam wilayah yang beriklim tropis. Musim kemarau terjadi antara bulan April hingga September dan musim hujan terjadi antara bulan Oktober hingga Maret. Berikut merupakan tabel skor untuk kelas curah hujan:

Tabel 3.3 Skor Kelas Curah Hujan

No	Curah Hujan	Skor
1	<1500	1
2	1500-2000	1
3	2000-2500	2,5
4	2500-3000	3
5	3000-3500	3,5
6	>3500	4

Sumber: Zain, 2002

b. Kelas Penggunaan Lahan

Jenis kawasan di Kota Medan dibedakan menjadi kawasan lindung dan kawasan budidaya. Mengacu pada penelitian Zain (2002), klasifikasi penggunaan lahan dibagi dalam beberapa kelas dan nilai skoring tiap penggunaan lahan tersebut dapat dilihat dalam tabel 3.2.

Tabel 3.4 Skor untuk Kelas Penggunaan Lahan

No	Land Use	Skor
1	Kepadatan populasi, industri, permukiman	1
2	Lapangan golf, taman, kuburan, semak	2
3	Kebun campuran, padang rumput, tanaman liar, alang-alang, pekarangan rumah, tegalan	3
4	Sawah	4
5	Kolam ikan, danau	5

Sumber: Zain, 2002

c. Kelas Kemiringan Lereng

Secara umum topografi wilayah Kota Medan merupakan dataran rendah, sedangkan bagian selatan merupakan perbukitan bergelombang. Kemiringan lereng Kota Medan didominasi pada kemiringan lereng 0-8% yang merupakan lereng datar. Kemiringan lereng ini sesuai untuk pengembangan perkotaan dan pertanian.

Tabel 3.5 Skor untuk Kelas Kemiringan Lereng

No	Kemiringan Lereng (%)	Bentuk Kontur	Skor
1	0-8	Datar	5
2	8-15	Landai	4
3	15-25	Bergelombang	3
4	25-40	Curam	2
5	>40	Terjal	1

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.20/Prt/M/2007

d. Kelas Jenis Tanah

Jenis tanah adalah salah satu faktor yang penting untuk menentukan konservasi air, dikarenakan sangat berpengaruh terhadap proses infiltrasi. Jenis tanah yang memiliki tekstur halus menunjukkan tingkat infiltrasi yang rendah karena dapat menimbulkan aliran permukaan (*run off*) tinggi. Sebaliknya, jika jenis tanah yang bertekstur kasar maka memiliki daya infiltrasi yang tinggi. Sehingga aliran permukaan (*run off*) yang terbentuk semakin rendah (Matondang et al, 2013).

Parameter jenis tanah di Kota Medan dibagi menjadi lima kelas daya infiltrasi yaitu besar (latosol, organosol, dan renzina), agak besar (andosol, inceptisol, dan entisol), sedang (regosol fan alfisol), agak kecil (latosol), dan kecil (aluvial, planosol, dan hidromorf kelabu). Jenis tanah yang terdapat di Kota Medan adalah inceptisol, oxisols, ultisols, dan entisol. Namun, jenis tanah yang mendominasi di Kota Medan adalah inceptisol dan entisol yang termasuk dalam kelas dengan daya infiltrasi agak besar.

Tabel 3.6 Skor untuk Kelas Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Keterangan	Skor
1	Alluvial, Tanah Glej, Panasol, Hidromorf kelabu, lateria air tanah	Tidak Peka	1
2	Latosol	Agak Peka	2
3	<i>Brown forest soil, non calcic</i>	Kurang Peka	3
4	Andososl, lateritik, gromosol, podsolik	Peka	4
5	Regosol, litosol, organosol, renzina	Sangat Peka	5

Sumber: SK Menteri Pertanian Nomor 837/KPTS/UM/II/1980 dalam Lutfi Muta'ali.2012:16

e. Kelas Geologi

Struktur geologi yang dominan untuk mengembangkan/ mendirikan bangunan Gedung berbagai jenis kegiatan, baik pembangunan perumahan maupun infrastruktur prasarana

perkotaan di Kota Medan. Struktur geologi yang ada di Kota Medan adalah *alluvium*, formasi Medan, Pusat sibayak, dan *tuffa toba*.

Tabel 3.7 Skor untuk Kelas Geologi

No	Geologi	Skor
1	<i>Young volcanic materials, old vulkanic material</i>	1
2	<i>Pleistonece, volvaniv fasies, miocene, volcaniv, alluvium, sedimentary facies</i>	2
3	<i>Limestone, plioncene</i>	3

Sumber: Zain, 2002

2. Pembobotan

Pembobotan merupakan pemberian bobot pada peta digital terhadap masing-masing parameter yang mempengaruhi tingkat konservasi air. Semakin besar pengaruh parameter terhadap konservasi air (menyerap air dan menyediakan air), maka bobot yang diberikan semakin tinggi.

Tabel 3.8 Bobot Parameter Konservasi Air

No	Parameter	Bobot (%)
1	Curah Hujan	2.5
2	Penggunaan Lahan	4
3	Kemiringan Lereng	1.5
4	Jenis Tanah	1
5	Geologi	1

Sumber: Zain, 2002

3. Analisis Kelas Zona Konservasi Air

Evaluasi fungsi konservasi air dapat dilakukan dengan menentukan kriteria kondisi utama dari penggunaan lahan dan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Dalam perumusan model konservasi air, dilakukan modifikasi model awal melalui beberapa parameter seperti jenis tanah, geologi, kemiringan lereng, curah hujan dan penggunaan lahan. Tahapan yang dilakukan berupa membuat skoring tiap parameter dan nilai skoring tersebut dimasukkan ke dalam format digital dan merubahnya ke bentuk vektor. Kemudian, menggunakan dan memodifikasi model tersebut untuk menentukan zona

konservasi air Kota Medan menggunakan Sistem Informasi Geografis pada *software ArcGIS*. Penentuan zona konservasi air dilakukan dengan persamaan:

$$WC = (0,25 \times P) + (0,40 \times LU) + (0,15 \times S) + (0,1 \times ST) + (0,1 \times G) \dots\dots\dots \text{(Persamaan 3.1)}$$

Keterangan:

- WC = *Water Conservation*
- P = Curah Hujan
- LU = *Land use*
- ST = Jenis Tanah
- G = Geologi
- S = Kemiringan lereng

Perhitungan dalam penentuan klasifikasi konservasi air adalah dengan hasil skoring dari parameter. Jumlah skoring adalah penjumlahan pada masing-masing kriterianya dan menentukan kelas interval yang diinginkan dengan cara mengurangi skor tertinggi dengan skor terendah, kemudian membaginya dengan jumlah interval yang diinginkan. Perhitungan tersebut menggunakan rumus Sturgess dalam Rofiq Fuady Akbar (2005), yaitu:

$$ki = \frac{Xt - Xr}{k}$$

Keterangan:

- Ki : Kelas interval
- Xt : Data tertinggi
- Xr : Data terendah
- k : Jumlah kelas yang diinginkan.

Adapun kriteria bobot kualitatif dan kuantitatif berdasarkan parameter konservasi air dapat di lihat pada tabel berikut:

$$ki = \frac{3,7 - 1,65}{3}$$

$$ki = 0,68$$

Daerah dengan tingkat konservasi air tinggi akan mempunyai total nilai yang tinggi, sebaliknya daerah dengan tingkat konservasi air rendah akan mempunyai total nilai yang rendah. Nilai tingkat konservasi air ditunjukkan dalam tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Nilai Tingkat Konservasi Air

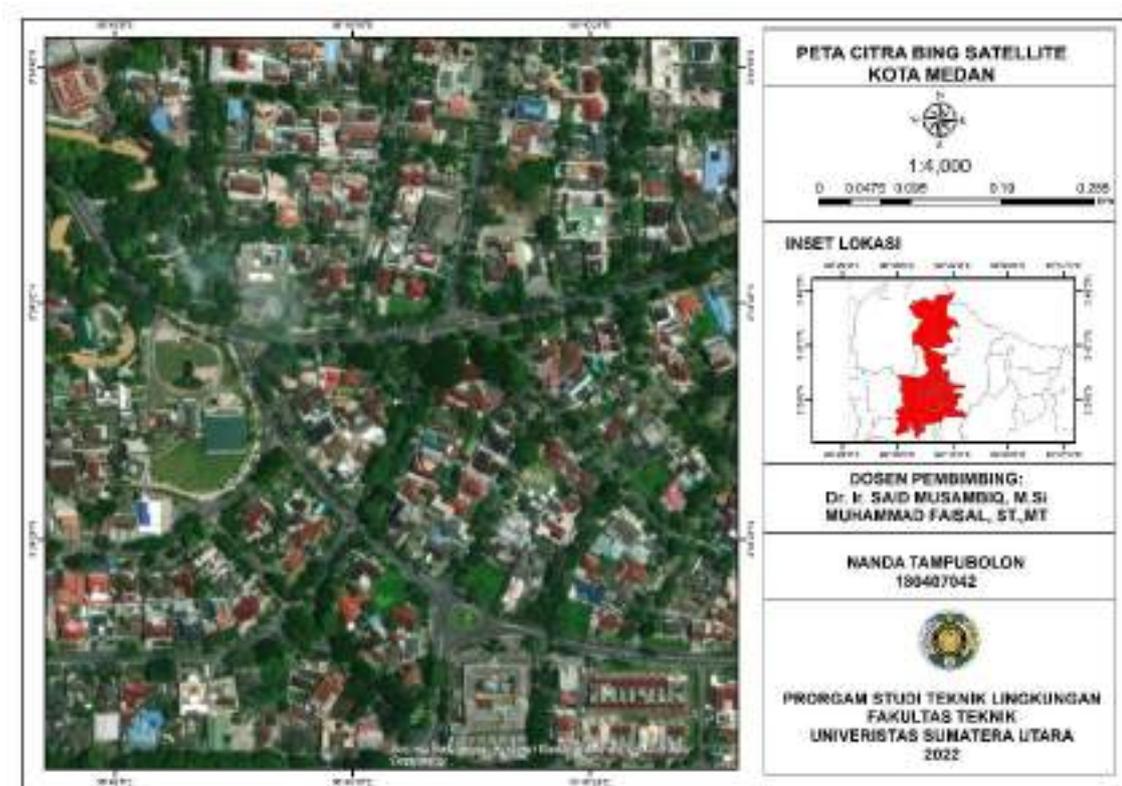
No	Tingkat Konservasi Air	Total Nilai
1	Tinggi	3,03-3,7
2	Sedang	2,34-3,02
3	Rendah	1,65-2,33

Sumber: Zain, 2002

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Citra *Google Satellite*

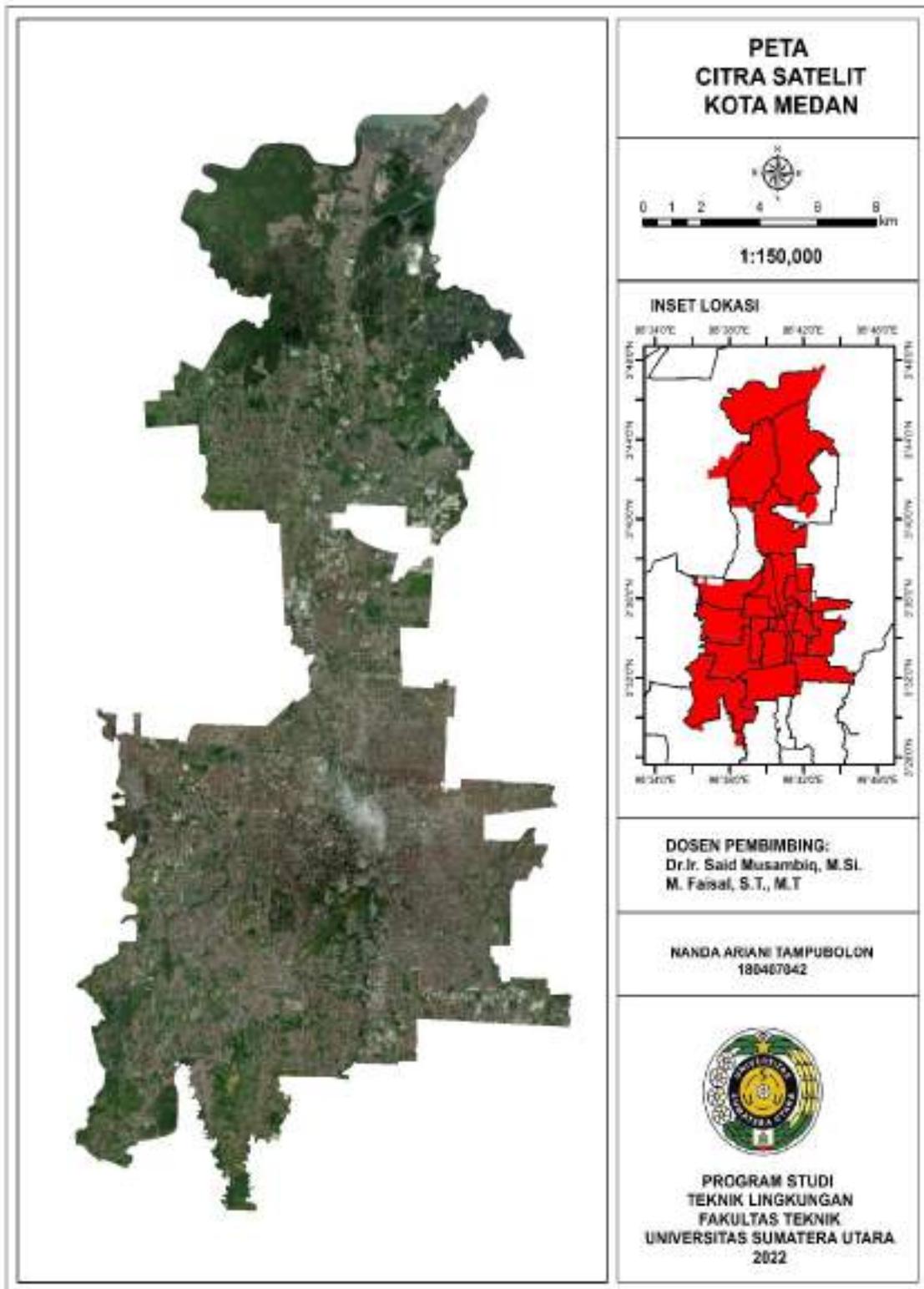
Citra yang digunakan pada penelitian ini adalah Citra *google Satellite* dari SASPlanet versi *terupdate* Januari 2022. Interpretasi secara visual pada Citra *google Satellite* dilakukan berdasarkan pada unsur-unsur interpretasi yaitu rona, pola, tekstur, ukuran, bentuk, bayangan, site, dan asosiasi. Hasil kombinasi *band 3*, *band 2* dan *band 1* dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Peta Citra *Google Satellite*

Sumber: SASPlanet, 2022

Pada citra *google satellite* terlihat adanya gangguan awan. Pada analisis data penginderaan jauh, gangguan awan akan direpresentasikan sebagai data hilang (*missing data*) yang memerlukan proses *masking* dalam keseluruhan analisis. Pada umumnya gangguan awan dan bayangannya ini tidak dapat diperbaiki. Gambar berikut merupakan hasil pemotongan menggunakan penginderaan jarak jauh seperti terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Citra Google Satellite Kota Medan

Sumber: SASPlanet, 2022

4.2 Analisis Parameter Pendekatan Model Konservasi Air

Pendekatan Model Konservasi Air menggunakan berbagai parameter yang masing-masing dapat diketahui luasannya, sebagai berikut:

4.2.1 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di daerah penelitian sebagian besar didominasi oleh permukiman. Selain itu, penggunaan lahan berupa danau, hutan, industri/pabrik, kolam, padang rumput, pemakaman umum, kebun, rawa, sawah, semak, sungai, tambak, tanah kosong dan tegalan. Berikut definisi dari penggunaan lahan:

1. Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan.
2. Kebun adalah istilah kolektif untuk sistem-sistem dan teknologi-teknologi penggunaan lahan, yang secara terencana dilaksanakan pada satu unit lahan dengan mengkombinasikan tumbuhan berkayu (perdu, palem, bambu, dll) dengan tanaman pertanian dan/atau hewan ternak dan/atau ikan, yang dilakukan pada waktu yang bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada.
3. Tegalan adalah usaha pertanian tanah kering yang intensitas penggarapannya dilaksanakan secara permanen.
4. Sawah adalah lahan pertanian yang berpetak-petak dan dibatasi oleh pematang (galengan) dan saluran untuk menahan/menyalurkan air.
5. Permukiman adalah suatu wilayah yang ditempati oleh seseorang atau kelompok manusia. Permukiman memiliki kaitan yang cukup erat dengan kondisi alam dan sosial kemasyarakatan sekitar.
6. Semak adalah tipe vegetasi kecil atau kerdil yang tumbuh tidak lebih tinggi daripada perdu dan tidak bernilai komersial. Bisa merupakan areal bekas tebanan atau bekas perladangan yang ditinggalkan.
7. Tanah terbuka adalah areal tanah yang belum dimanfaatkan untuk kegiatan produktif, baik kegiatan non pertanian maupun pertanian.

Tabel 4.1 Luas Penggunaan Lahan Kota Medan

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%	Skor
1	Danau/Situ	36.34497	0.125	5
2	Empang	73.73893	0.253	4
3	Hutan Bakau/Mangrove	43.70554	0.150	5
4	Landas Pacu	35.79015	0.123	2
5	Pemukaman Bukan Umum	120.9142	0.416	3
6	Perkebunan/Kebun	3162.189	10.871	3
7	Permukiman dan Tempat Kegiatan	15284.23	52.543	1
8	Pertambangan Lainnya	0.002843	0.000	1
9	Pusat Pergudangan/Terminal Peti Kemas/Cargo	281.1953	0.967	1
10	Rawa	17.61313	0.061	4
11	Sawah	1820.154	6.257	4
12	Semak Belukar	3096.561	10.645	3
13	Sungai	735.009	2.527	4
14	Tambak	1381.302	4.749	4
15	Tegalan/Ladang	2987.902	10.272	2
16	lainnya	8.041456	0.028	2

Sumber: Analisa, 2022

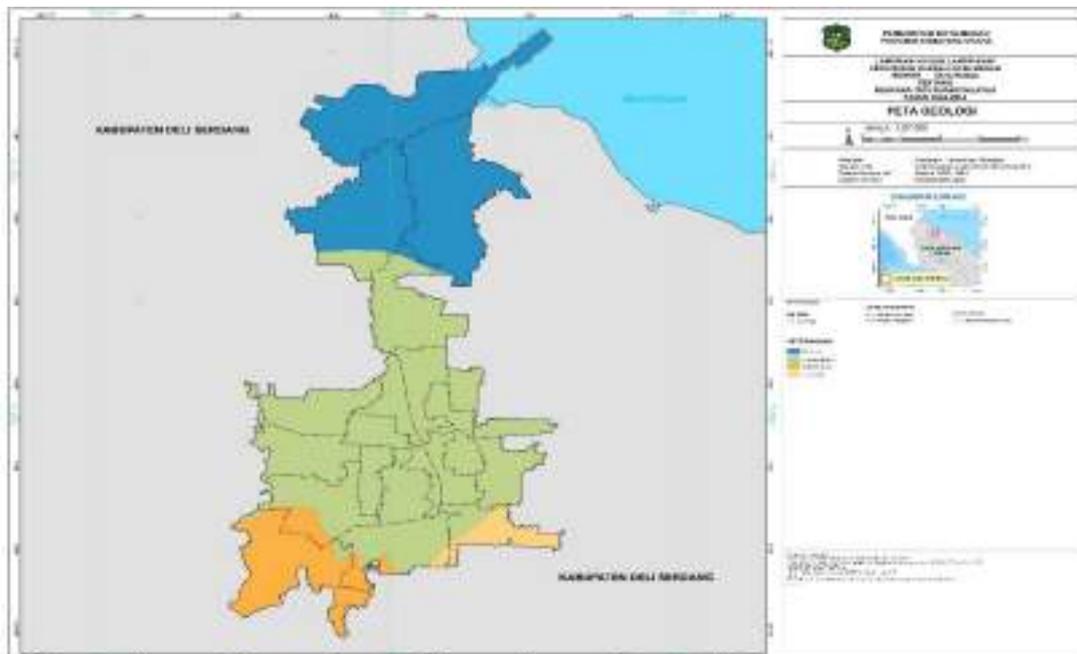
4.2.2 Geologi

Kota Medan merupakan daerah yang mempunyai struktur geologi yang didominasi oleh alluvium. Alluvium (dari bahasa Latin *alluvius*, dari *alluere*, "untuk membasuh") adalah tanah liat lepas, lanau, pasir, atau kerikil yang telah diendapkan oleh air yang mengalir di dasar sungai, di dataran banjir, di kipas aluvial atau pantai, atau dalam pengaturan serupa. Aluvium juga kadang-kadang disebut endapan aluvial. Alluvium pada umumnya mempunyai umur skala geologis muda dan tidak terkonsolidasi menjadi batuan padat. Sedimen yang diendapkan di bawah air, di laut, muara, danau, atau kolam, tidak disebut sebagai alluvium. Pada gambar 4.2 menunjukkan sebaran jenis geologi di wilayah Kota Medan.

Tabel 4.2 Jenis Geologi Kota Medan

No	Jenis Geologi	Luas (ha)	%	Skor
1	<i>Toba tuffs</i>	829	2,96	2
2	<i>Medan formation</i>	15251,93	54,51	3
3	<i>Younger Alluvium</i>	8768,23	31,34	2
4	<i>Sibayak centre</i>	28,46	0,1	2
5	<i>Sibayak unit</i>	3101,48	11,08	2

Sumber: Analisa, 2022



Gambar 4.4 Jenis Geologi Kota Medan

Sumber: Badan Pembangunan Daerah Kota Medan, 2022

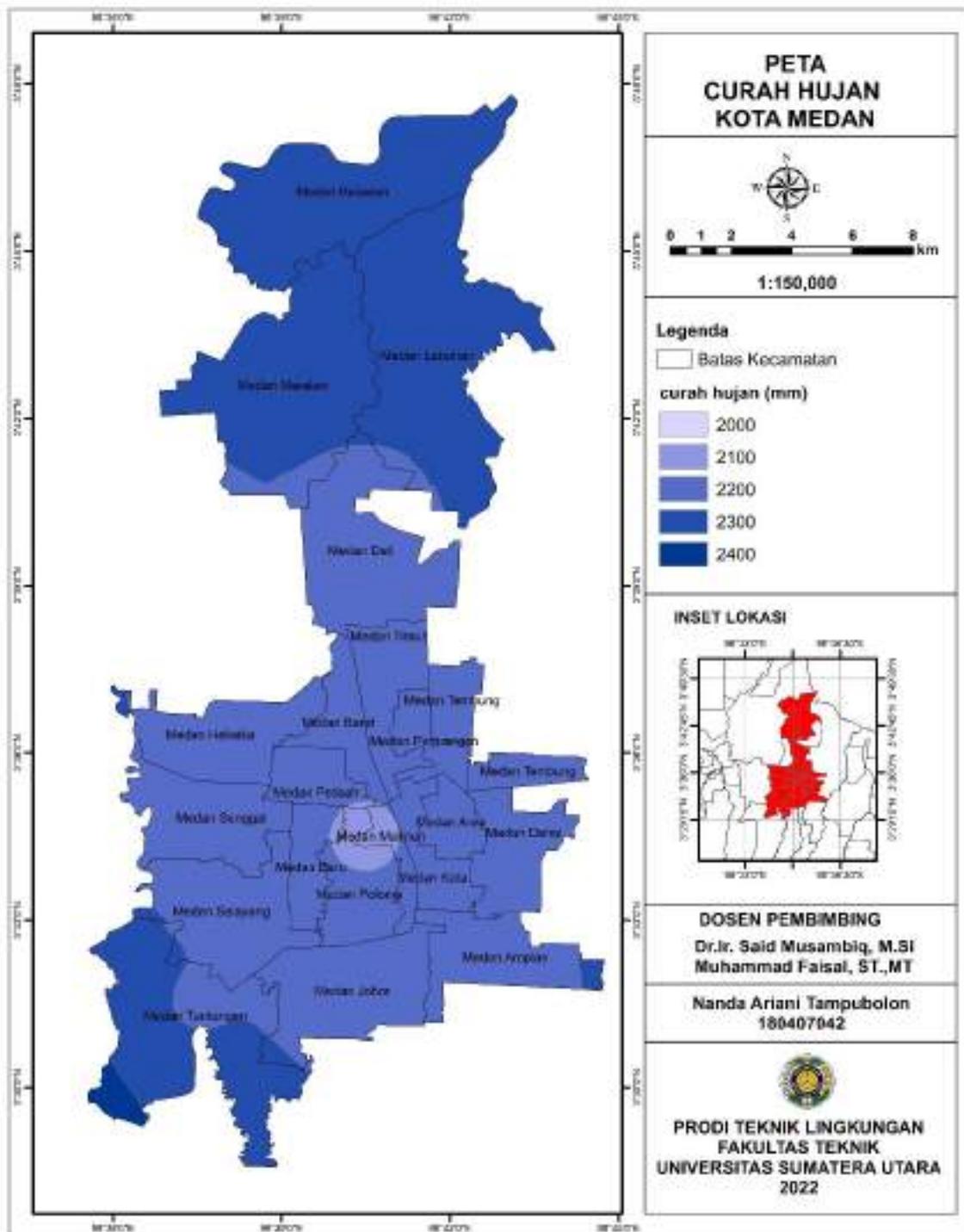
4.2.3 Curah Hujan

Untuk membuat peta curah hujan digunakan data CHIRPS (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data*) tahun 2013-2022 yang diolah menggunakan metode IDW pada sistem informasi geografis. Berdasarkan hasil pengolahan data, Kota Medan didominasi oleh curah hujan rata-rata sekitar 2000-2500 mm/tahun. Berdasarkan fenomena ini, curah hujan merupakan penyumbang besar terhadap kejadian banjir lokal di wilayah Kota Medan. Semakin tinggi curah hujan, maka semakin banyak kemungkinan air yang dapat diserap oleh tanah. Wilayah dengan curah hujan yang tinggi memiliki potensi zona konservasi tinggi. begitupula sebaliknya daerah dengan curah hujan rendah memiliki nilai konservasi lebih rendah karena potensi air untuk diresapkan juga tidak sebanyak daerah dengan curah hujan tinggi. Peta distribusi curah hujan di Kota Medan dapat dilihat pada gambar 4.3.

Tabel 4.3 Curah Hujan Kota Medan

No	Curah Hujan (mm)	Skor	Luas	%
1	2000	2.5	0.062	0.000213
2	2100	2.5	425.351	1.462234
3	2200	2.5	16440.3	56.51698
4	2300	2.5	12019.41	41.31926
5	2400	2.5	204.004	0.701307
		Total	29089.12	29089.12

Sumber: Analisa, 2022



Gambar 4.5 Curah Hujan Tahunan Kota Medan

Sumber: Digitasi, 2022

4.2.4 Jenis Tanah

Jenis tanah merupakan salah satu kriteria yang digunakan untuk menentukan model konservasi air. Penentuan jenis tanah ini didasarkan pada peka tidaknya suatu jenis tanah terhadap tingkat erosinya. Pengklasifikasiannya adalah sebagai berikut:

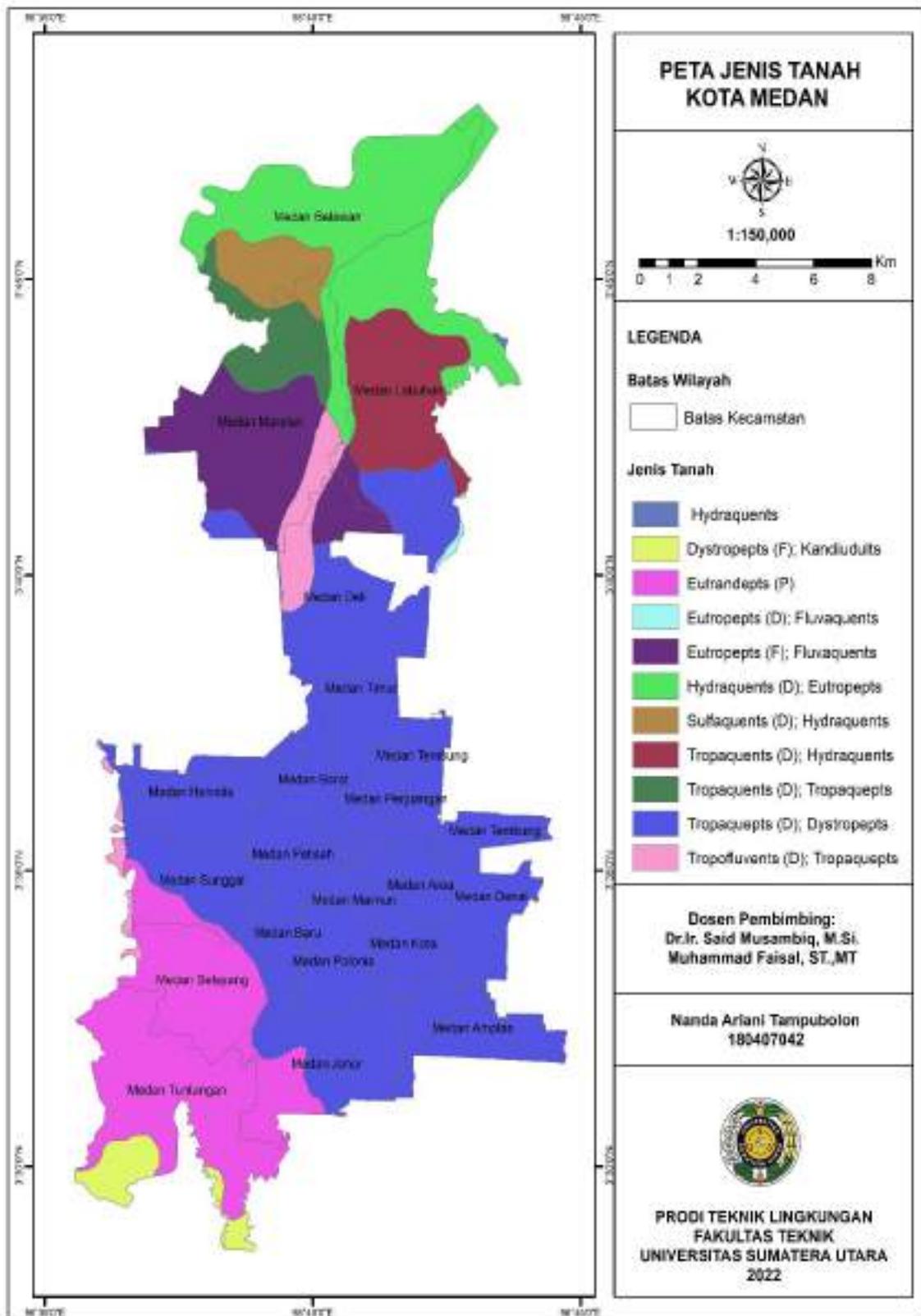
- a. Tidak peka: alluvial, tanah gley, planosol, hidromorf kelabu, laterit air tanah.
- b. Agak peka: latosol
- c. Kurang peka: *brown forest soil (inceptisols)*, *non calcic brown*, mediteran.
- d. Peka: andosol, laterit, grumosol, podsol, podsolik.
- e. Sangat peka: regosol, litosol, organosol, renzina.

Kota Medan mempunyai jenis tanah berupa *dystric fluvisols* (tanah aluvial) dan *humic andosols*. Dimana jenis tanah *andosol* lebih mendominasi dengan luas 22180,5 Ha (75%).

Tabel 4.4 Jenis Tanah Kota Medan

No	Jeni Tanah	Great Group	Luas	%	Skor
1	Alluvial	<i>Eutropepts (F); Fluvaquents (F)</i>	1880.653	6.467	1
		<i>Eutropepts (F); Fluvaquents (F)</i>	430.6159	1.481	1
		<i>Eutropepts (D); Fluvaquents (F)</i>	34.68623	0.119	1
		<i>Eutrandepts (P)</i>	4552.806	15.657	1
		<i>Dystropepts (F); Kandiodults (F)</i>	511.0002	1.757	1
2	Andosol	<i>Sulfaquents (D); Hydraquents (F)</i>	729.0416	2.507	4
		<i>Tropaquents (D); Tropaquepts (F)</i>	859.2868	2.955	4
		<i>Tropaquents (D); Hydraquents (F)</i>	1611.291	5.541	4
		<i>Tropofluvents (D); Tropaquepts (F)</i>	128.7478	0.443	4
		<i>Tropofluvents (D); Tropaquepts (F)</i>	607.7423	2.090	4
		<i>Tropaquepts (D); Dystropepts (F)</i>	518.8416	1.784	4
		<i>Tropaquepts (D); Dystropepts (F)</i>	12722.38	43.751	4
		<i>Tropaquepts (D); Dystropepts (F)</i>	791.5835	2.722	4
		<i>Hydraquents (D); Eutropepts (F)</i>	3691.355	12.694	4
		<i>Hydraquents</i>	9.220673	0.032	4

Sumber: Analisa, 2022



Gambar 4.6 Jenis Tanah Kota Medan

Sumber: Digitasi, 2022

4.2.5 Kemiringan Lereng

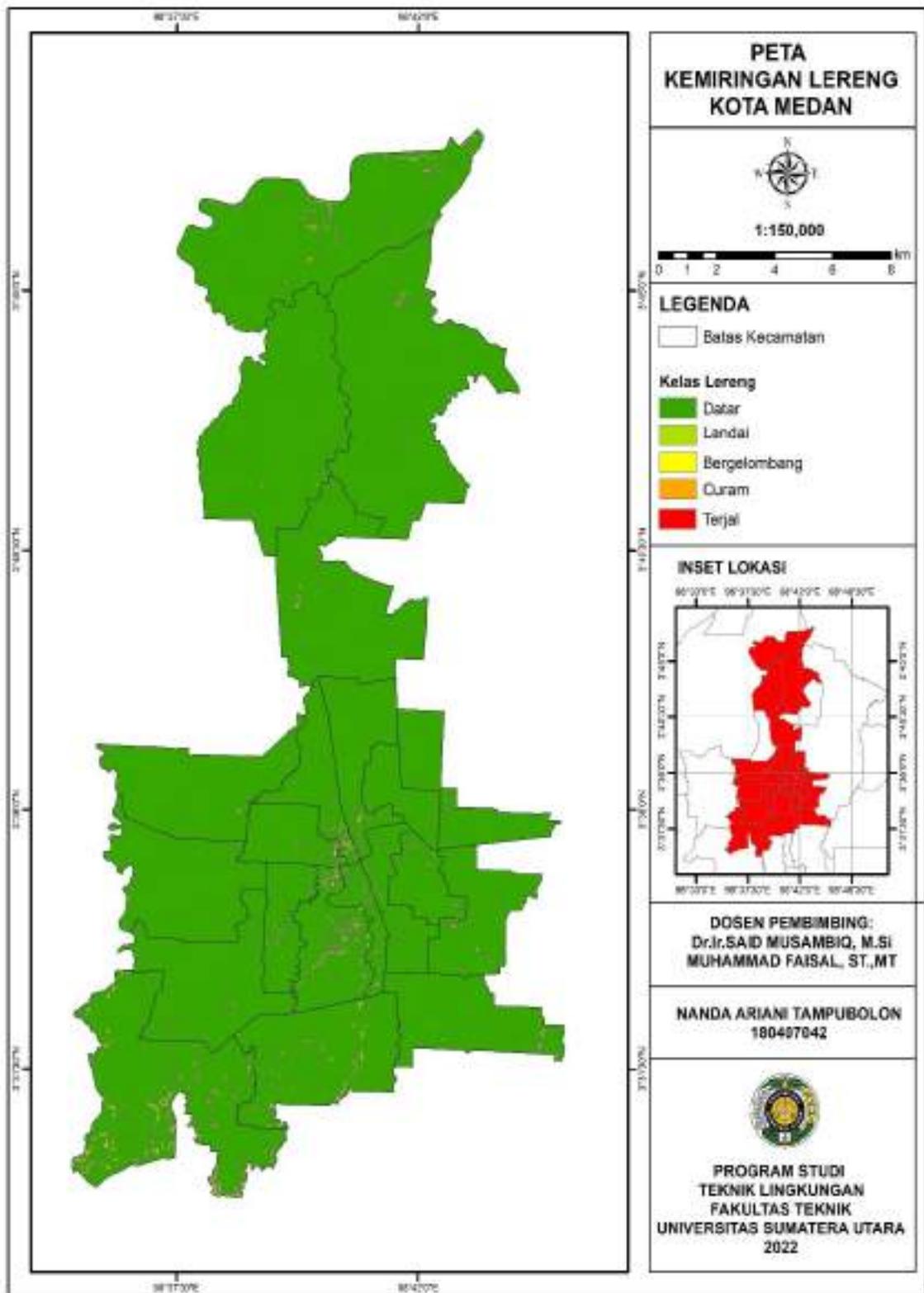
Kemiringan lereng merupakan salah satu parameter yang diperhatikan dalam penentuan zona konservasi air. Kemiringan lereng berpengaruh pada konsistensi tanah dan ketahannannya dalam menahan laju aliran permukaan. Semakin terjal lereng maka kemungkinan mengalirkan aliran permukaan semakin besar, sehingga air yang mampu meresap ke dalam tanah lebih sedikit dibandingkan dengan lahan yang memiliki kemiringan datar atau landai. Oleh karena itu, lahan dengan kemiringan lereng terjal atau landai memiliki skor lebih rendah dibandingkan lahan dengan lereng datar. Gambar 4.5 menunjukkan pembagian kelas lereng beserta luasan di wilayah Kota Medan.

Tabel 4.5 Kemiringan Lereng Kota Medan

No	Kemiringan Lereng (%)	Keterangan	Luas (Ha)	Persentase (%)	Skor
1	0-8	Datar	28386.42	97.58	5
2	8-15	Landai	642.178	2.21	4
3	15-25	Agak Terjal	55.273	0.19	3
4	25-45	Terjal	5.251	0.02	2

Sumber: Analisa, 2022

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa Kota Medan didominasi oleh lahan dengan kemiringan 0-8% yang termasuk kategori datar. Kelas kemiringan lereng 0-8% tersebar hampir di seluruh wilayah penelitian, dimana kemiringan lereng kategori datar sebesar 28386,42 Ha (97,58%). Hanya sebagian kecil dari luas wilayah yang memiliki kemiringan lereng terjal yaitu 5,251 Ha (0,02%). Kemiringan lereng 0-8% banyak dimanfaatkan sebagai pemukiman dan lahan pertanian.



Gambar 4.7 Kemiringan Lereng Kota Medan

Sumber: Badan Indonesia Geospasial, 2022

4.3 Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Kota Medan

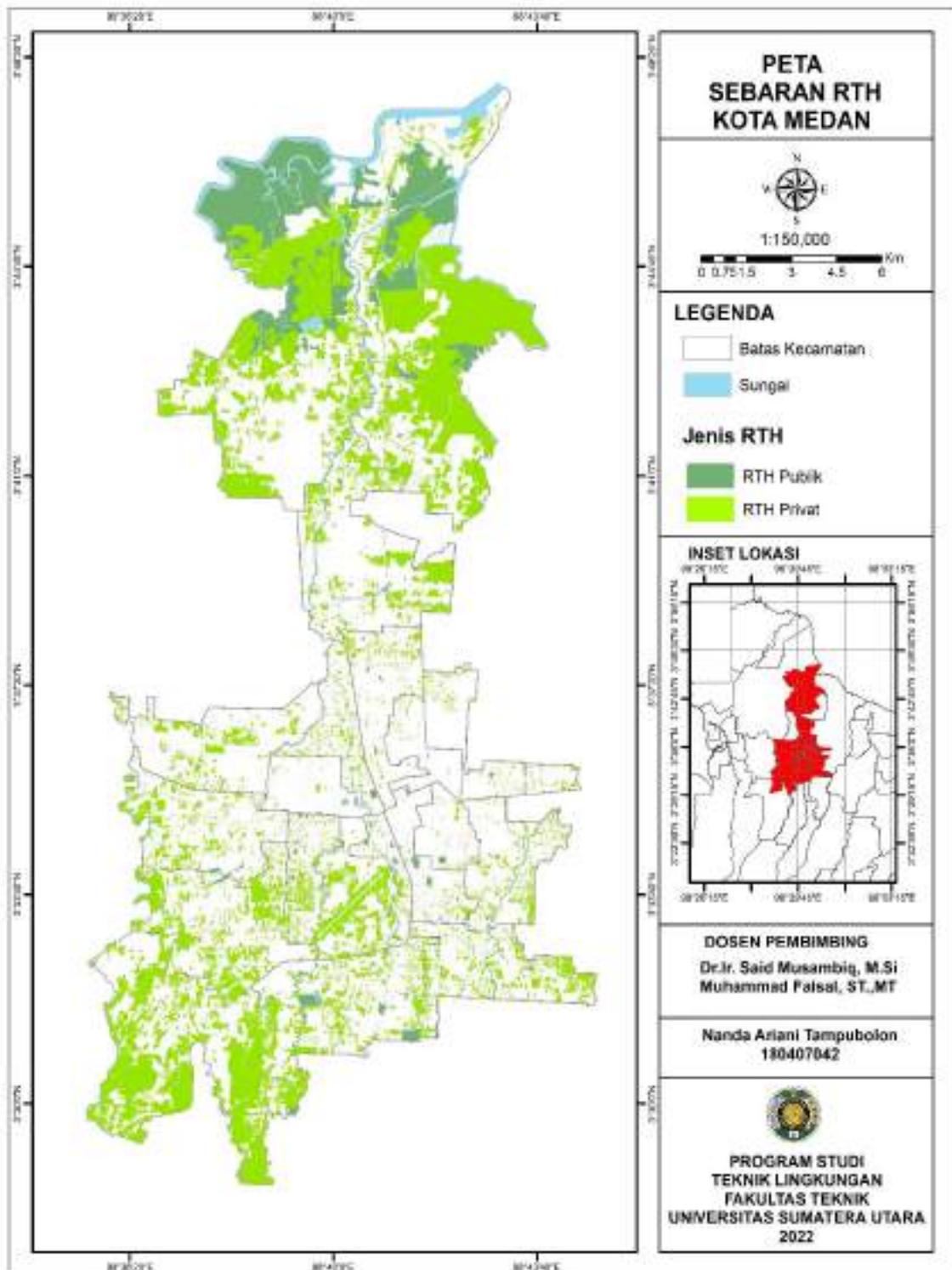
Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Medan No. 1 Tahun 2022 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Medan Tahun 2022-2042, ruang terbuka hijau kota sebesar 20% untuk ruang terbuka hijau publik dan 10% untuk ruang terbuka hijau privat dari luas wilayah Kota Medan. Wilayah Kota Medan memiliki berbagai penggunaan lahan berupa RTH ataupun Non RTH. Penggunaan lahan berupa RTH dibedakan atas RTH Privat dan RTH Publik. Tabel 4.6 berikut ini menunjukkan luas ruang terbuka hijau Kota Medan.

Tabel 4.6 Luas dan Persentase RTH Kota Medan

No	Penggunaan Lahan	RTH		RTH Publik		RTH Privat	
		Luas	%	Luas	%	Luas	%
1	Sungai	1201,10	4,13	1201,10	4,13		
2	Danau	95,07	0,33	95,07	0,33		
3	Sabuk hijau	46,09	0,16	46,09	0,16		
4	Mangrove	1769,33	6,08	1769,33	6,08		
5	Pemukaman	150,09	0,52	150,09	0,52		
6	Taman/Lapangan	67,02	0,23	68,02	0,23		
7	Kebun	1029,60	3,54			1029,60	3,54
8	Tambak	2104,05	7,23			2104,05	7,23
9	Tegalan	908,70	3,12			908,70	3,12
10	Sawah	1462,23	5,03			1462,23	5,03
11	Lahan Kosong/Pekarangan	2809,62	9,66			2809,62	9,66
Total		11642,90	41,35	3329,70	11,44	8314,20	28,58

Sumber: Digitasi, 2022

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, terlihat bahwa Kota Medan memiliki luas RTH privat 8314,20 Ha (28,58%) melebihi standar maksimal yaitu 10% dan RTH publik hanya 3328,70 Ha (11,44%) dibawah standar maksimal yaitu 20%. Untuk memenuhi standar luas tersebut, maka masih diperlukan RTH publik sebesar 8,56%. Kota Medan memiliki luas RTH sebesar 11642,90 Ha (40,02%). Berdasarkan luasan RTH tersebut, maka kondisi RTH di Kota Medan telah sesuai dengan UU RI No. 26 Tahun 2007 dan PERDA Kota Medan No 1 Tahun 2022, yaitu luas RTH dengan proporsi minimal 30% dari luas wilayah keseluruhan. Berikut merupakan peta RTH hasil interpretasi Citra *google satellite* yang diambil dari *SASPlanet*



Gambar 4.8 Peta Sebaran Ruang Terbuka Hijau Kota Medan

Sumber: Digitasi, 2022

Tabel 4.7 Analisis Sebaran Ruang Terbuka Hijau Tiap Kecamatan di Kota Medan

No	Kecamatan	Luas Kecamatan	RTH Publik (Ha)	RTH Privat (Ha)	RTH Total (Ha)	Persentase Luas RTH dari luas kecamatan (%)	Persentase Luas RTH dari luas Kota Medan (%)
1	Medan Amplas	1160.348	29.847	278.229	308.076	26.55	1.059
2	Medan Area	423.764	5.068	18.541	23.609	5.57	0.081
3	Medan Barat	631.228	29.665	77.828	107.493	17.03	0.370
4	Medan Baru	542.479	24.820	122.429	147.249	27.14	0.506
5	Medan Belawan	3039.316	1808.819	577.414	2386.233	78.51	8.203
6	Medan Deli	2041.706	10.180	437.388	447.568	21.92	1.539
7	Medan Denai	943.526	32.405	124.032	156.436	16.58	0.538
8	Medan Helvetia	1314.579	11.885	174.453	186.338	14.17	0.641
9	Medan Johor	1703.162	105.891	373.695	479.587	28.16	1.649
10	Medan Kota	574.254	83.285	373.695	456.980	79.58	1.571
11	Medan Labuhan	3720.931	545.573	2068.576	2613.149	70.23	8.983
12	Medan Maimun	300.730	29.099	34.879	63.978	21.27	0.220
13	Medan Marelan	3321.101	417.228	1252.714	1669.942	50.28	5.741
14	Medan Perjuangan	453.341	4.591	9.468	14.058	3.10	0.048
15	Medan Petisah	527.613	19.301	8.856	28.157	5.34	0.097
16	Medan Polonia	876.507	27.783	295.948	323.731	36.93	1.113
17	Medan Selayang	1645.798	34.371	516.878	551.249	33.49	1.895
18	Medan Sunggal	1325.992	31.048	250.152	281.199	21.21	0.967
19	Medan Tembung	784.868	9.419	45.187	54.606	6.96	0.188
20	Medan Timur	888.297	9.522	77.939	87.461	9.85	0.301
21	Medan Tuntungan	2869.584	86.646	1556.020	1642.666	57.24	5.647
Total		29089.12	3356.445	8674.321	12029.766	41,355	41.35

Sumber: Analisa, 2022

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan bahwa terdapat 14 kecamatan yang tidak memenuhi proporsi ruang terbuka hijau sesuai Undang-Undang Republik Indonesia nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang dimana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau, yang proporsi luasannya ditetapkan paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas wilayah kota. Terdapat beberapa Kecamatan yang memenuhi proporsi RTH yaitu Kecamatan Medan Belawan, Kecamatan Medan Kota, Kecamatan Medan Labuhan, Kecamatan Medan Marelan, Kecamatan Medan Polonia, Selayang, dan Kecamatan Medan Tuntungan.

4.4 RTH Kota Medan Ditinjau dari RTRW

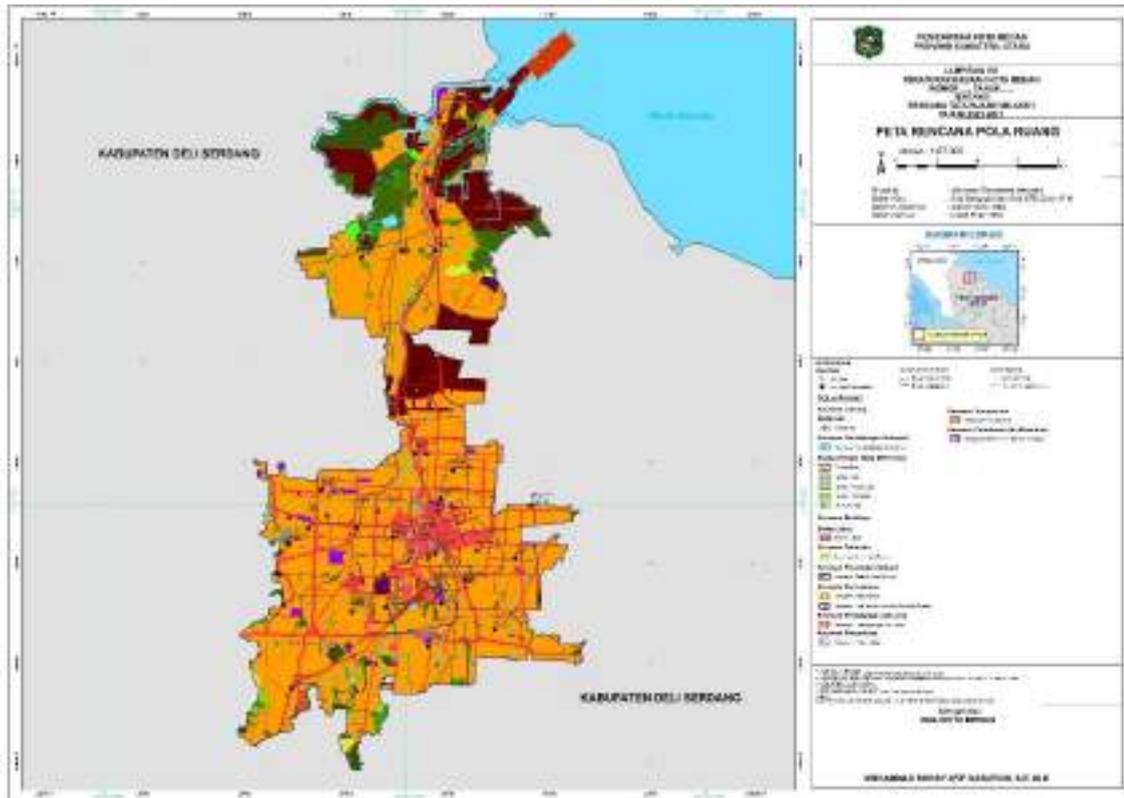
4.4.1 RTRW Kota Medan

Pada Tabel 4.8 berikut ini menunjukkan luasan dari tiap rencana penggunaan lahan pada RTRW Kota Medan Periode 2022-2042 dan pada gambar 4.9 menunjukkan rencana penggunaan lahan pada RTRW Kota Medan Periode 2022-2042.

Tabel 4.8 Luas RTRW Kota Medan

No	RTRW	Luas (Ha)	Persentasi (%)
1	Zona Mangrove/ Suaka Alam	727.75	2.49
2	Sempadan Pantai	34.68	0.12
3	Sempadan Sungai	509.43	1.74
4	Sempadan Danau	13.20	0.05
5	Sempadan Paluh	412.07	1.41
6	Sempadan Kanal	5.61	0.02
7	Sempadan Polder	28.39	0.10
8	Sempadan Parit	116.22	0.40
9	Sempadan Kereta Api	202.55	0.69
10	Sempadan Sutet	189.58	0.65
11	Taman Kelurahan	442.01	1.51
12	Taman Kota	318.41	1.09
13	Taman TPU	575.68	1.97
14	Kawasan Wisata	734.04	2.51
15	Hutan Kota	795.25	2.72
16	Lapangan Olahraga	376.76	1.29
17	Ruang Terbuka Perkerasan	5.22	0.02
18	Ruang Terbuka Biru	1,027.78	3.52
Total		7023.70	24.04

Sumber: BAPPEDA Kota Medan, 2022



Gambar 4.9 RTRW Kota Medan

Sumber: BAPPEDA Kota Medan, 2022

4.5 Analisis Pendekatan Model Konservasi Air

Melalui data spasial berupa peta penggunaan lahan, curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan geologi dengan melalui tahapan skoring, pembobotan dan *overlay* wilayah dengan skor paling tinggi merupakan kawasan yang memiliki tingkat konservasi air paling tinggi. Zona konservasi air di Kota Medan dibagi ke dalam tiga kelas, yaitu:

- a. Zona kelas I : tingkat konservasi tinggi
- b. Zona kelas II : tingkat konservasi sedang
- c. Zona kelas III : tingkat konservasi rendah

Analisa model konservasi air di Kota Medan dapat dilihat pada tabel 4.9 Menunjukkan luas dan persentase wilayah konservasi air.

Tabel 4.9 Kelas Konservasi Air

No	Kategori	Skor	Luas (Ha)	%
1	Tinggi	1,775-2,508	5218.273	18
2	Sedang	2,509-3,242	7093.023	24
3	Rendah	3,243-3,975	16739.94	58

Sumber: Analisis, 2022

Hasil dari analisis diketahui luas untuk kategori konservasi air tinggi adalah 5218,273 Ha dengan presentase 18%, luas untuk kategori konservasi air sedang adalah 7093,023 Ha dengan presentase 24% dan luas untuk kategori konservasi air rendah adalah 16739,94 Ha dengan presentase 58% dari luas wilayah. Tabel 4.10 Menunjukkan luas dan persentase dari wilayah konservasi air tiap kecamatan di Kota Medan.

Tabel 4.10 Tingkat Konservasi Air

No	Kecamatan	Konservasi Air					
		Rendah	%	Sedang	%	Tinggi	%
1	Medan Amplas	727.591	2.501	325.654	1.120	107.103	0.368
2	Medan Area	416.120	1.431	3.492	0.012	4.151	0.014
3	Medan Barat	550.604	1.893	21.848	0.075	58.776	0.202
4	Medan Baru	491.097	1.688	25.850	0.089	25.533	0.088
5	Medan Belawan	540.079	1.857	1738.521	5.977	751.972	2.585
6	Medan Deli	1364.143	4.690	246.180	0.846	429.624	1.477
7	Medan Denai	789.951	2.716	57.073	0.196	96.501	0.332
8	Medan Helvetia	1052.191	3.617	72.726	0.250	188.980	0.650
9	Medan Johor	1216.149	4.181	250.583	0.861	234.264	0.805
10	Medan Kota	540.922	1.860	11.632	0.040	21.699	0.075
11	Medan Labuhan	759.715	2.612	1410.695	4.850	1539.803	5.293
12	Medan Maimun	242.822	0.835	13.633	0.047	44.276	0.152
13	Medan Marelan	1455.124	5.002	1107.472	3.807	750.424	2.580
14	Medan Perjuangan	445.662	1.532	1.836	0.006	5.564	0.019
15	Medan Petisah	508.178	1.747	6.901	0.024	12.533	0.043
16	Medan Polonia	451.987	1.554	241.221	0.829	183.302	0.630
17	Medan Selayang	1125.609	3.870	287.444	0.988	232.745	0.800
18	Medan Sunggal	985.183	3.387	152.096	0.523	188.713	0.649
19	Medan Tembung	741.646	2.550	17.385	0.060	20.166	0.069
20	Medan Timur	827.735	2.846	18.173	0.062	41.954	0.144
21	Medan Tuntungan	1507.432	5.182	1081.925	3.719	280.190	0.963
Total		16739.940	57.547	7092.340	24.381	5218.273	17.939

Sumber: Analisa, 2022

Dari tabel 4.10 menunjukkan bahwa setiap kecamatan di Kota Medan memiliki wilayah konservasi tinggi. Namun, kecamatan yang merupakan daerah konservasi tingkat tinggi adalah Kecamatan Medan Labuhan dengan luas wilayah tingkat tinggi sebesar 1539,803

Ha (5,293 %). Hal ini dikarenakan Ruang terbuka hijau yang tinggi pada Kecamatan Medan Labuhan

4.6 Rekomendasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Tingkat Konservasi Air

Berikut merupakan tabel yang menunjukkan penggunaan lahan yang termasuk tingkat konservasi air rendah (WC = 1,65-2,33) dan tingkat konservasi air tinggi (WC = 3,03-3,7) pada tiap kecamatan di Kota Medan.

Tabel 4.11 Penggunaan Lahan Konservasi Air Tiap Kecamatan

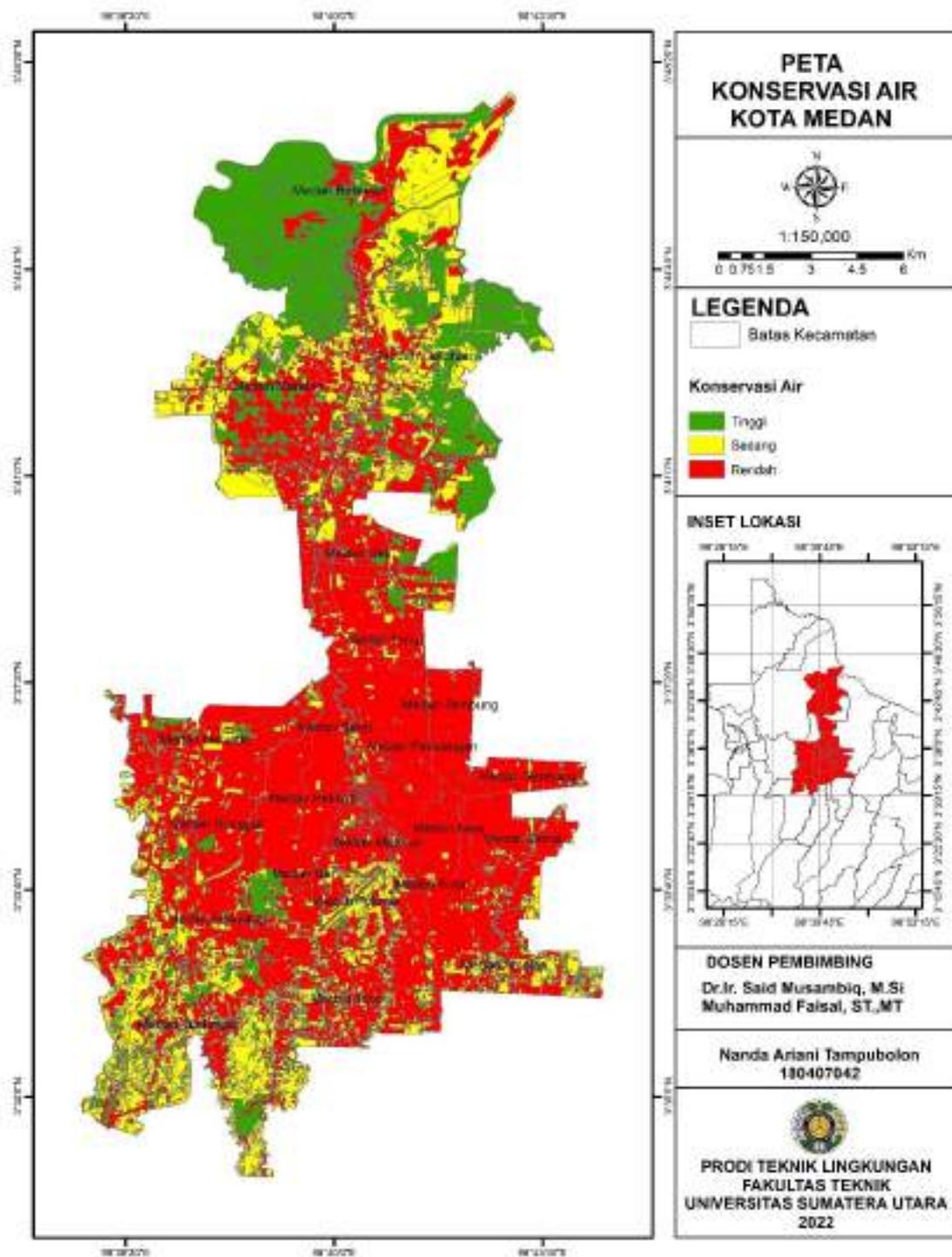
No	Kecamatan	Konservasi Air			
		Rendah	Bobot	Tinggi	Bobot
1	Medan Amplas	Pemukiman	2,225-2,475	Empang	3,425-3,675
				Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,425-3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,425-3,675
2	Medan Area	Pemukiman	2,325-2,475	Pemukaman	4,141
3	Medan Barat	Pemukiman	2,175-2,475	Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sungai	3,375-3,675
4	Medan Baru	Pemukiman	2,325-2,475	Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,525-3,675
5	Medan Belawan	Pemukiman	2,075-2,375	Sungai	3,275-3,575
				Tambak	3,275-3,575
6	Medan Deli	Pemukiman	1,925-2,475	Empang	3,675
				Pusat Pergudangan	3,275
				Tegalan	2,475
				Kebun	3,275
				Sawah	3,325-3,675
				Semak Belukar	3,275
7	Medan Denai	Pemukiman	2,175-2,475	Sungai	3,525-3,675
				Empang	3,675
				Pemukaman	3,275

				Kebun	3,275
				Sawah	3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,675
8	Medan Helvetia	Pemukiman	2,175-2,475	Empang	3,675
				Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,525-3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,525-3,675
9	Medan Johor	Pemukiman	1,925-2,475	Danau	3,625-3,775
		Tegalan	2,175-2,475	Empang	3,275-3,675
				Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,275-3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,275-3,675
10	Medan Kota	Pemukiman	2,375-2,475	Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,275-3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,275-3,675
11	Medan Labuhan	Pemukiman	1,925-2,475	Empang	3,275-3,675
		Pusat Pergudangan	2,075-2,475	Hutan Bakau	3,825-2,975
		Tegalan	2,425-2,475	Pemukaman	3,275
				Rawa	3,275-3,575
				Sawah	3,275-3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,275-3,675
				Tambak	3,425-3,575
12	Medan Maimun	Pemukiman	2,175-2,475	Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,375-3,675
13	Medan Marelan	Pemukiman	1,925-2,475	Danau	3,825-3,975
		Tegalan	2,325-2,475	Empang	3,275-3,575

				Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,275-3,675
				Rawa	3,275-3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,275-3,675
				Tambak	3,275-3,575
14	Medan Perjuangan	Pemukiman	2,325-2,475	Empang	23,675
				Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sungai	3,525-3,675
15	Medan Petisah	Pemukiman	2,175-2,475	Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,375-3,675
16	Medan Polonia	Pemukiman	2,025-2,475	Empang	3,525-3,675
				Lahan terbuka	3,275
				Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,575-3,675
				Sungai	3,525-3,675
17	Medan Selayang	Pemukiman	1,925-2,475	Empang	3,275-3,375
		Tegalan	2,325-2,475	Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,275-3,675
				Rawa	3,275-3,575
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,275-3,675
18	Medan Sunggal	Pemukiman	2,025-2,475	Empang	3,375-3,375
		Pusat Pergudangan	2,025-2,475	Pemukaman	3,275
		Tegalan	2,425-2,475	Kebun	3,275
				Sawah	3,375-3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,375-3,675
19	Medan Tembung	Pemukiman	2,325-2,475	Pemukaman	3,275
				Kebun	3,275

				Sawah	3,675
				Semak Belukar	3,275
				Sungai	3,525-3,675
20	Medan Timur	Pemukiman	2,175-2,475	Pemakaman	3,275
				Kebun	3,275
				Sawah	3,675
				Sungai	3,675
21	Medan Tuntungan	Kebun	2,425	Danau	3,525-3,675
		Pemukiman	1,175-2,475	Empang	3,275-3,375
		Semak Belukar	2,425	Sawah	3,275
		Tegalan	2,025-2,475	Rawa	3,275-3,375
				Sungai	3,275

Sumber: Analisa, 2022



Gambar 4.11 Peta Konservasi Air Kota Medan

Sumber: Analisa, 2022

4.7 Hubungan Ruang Terbuka Hijau dengan Tingkat Konservasi Air

Berikut merupakan tabel luas dan persentase ruang terbuka hijau dan tingkat konservasi air pada setiap Kecamatan yang memperlihatkan hubungan keduanya

Tabel 4.12 Hubungan Ruang Terbuka Hijau dengan Tingkat Konservasi Air

No	Kecamatan	Konservasi Air		RTH	
		Tinggi	%	Luas (Ha)	%
1	Medan Amplas	107.103	0.368	308.076	1.059
2	Medan Area	4.151	0.014	23.609	0.081
3	Medan Barat	58.776	0.202	107.493	0.370
4	Medan Baru	25.533	0.088	147.249	0.506
5	Medan Belawan	751.972	2.585	2386.233	8.203
6	Medan Deli	429.624	1.477	447.568	1.539
7	Medan Denai	96.501	0.332	156.436	0.538
8	Medan Helvetia	188.980	0.650	186.338	0.641
9	Medan Johor	234.264	0.805	479.587	1.649
10	Medan Kota	21.699	0.075	456.98	1.571
11	Medan Labuhan	1539.803	5.293	2613.149	8.983
12	Medan Maimun	44.276	0.152	63.978	0.220
13	Medan Marelان	750.424	2.580	1669.942	5.741
14	Medan Perjuangan	5.564	0.019	14.058	0.048
15	Medan Petisah	12.533	0.043	28.157	0.097
16	Medan Polonia	183.302	0.630	323.731	1.113
17	Medan Selayang	232.745	0.800	551.249	1.895
18	Medan Sunggal	188.713	0.649	281.199	0.967
19	Medan Tembung	20.166	0.069	54.606	0.188
20	Medan Timur	41.954	0.144	87.461	0.301
21	Medan Tuntungan	280.190	0.963	1642.666	5.647
	Total	5218.273	17.939	12029.765	41.355

Sumber: Analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4.12 Kecamatan Medan Labuhan memiliki tingkat konservasi tinggi dibandingkan Kecamatan yang lain. Hal ini terjadi karena pada Kecamatan Medan Labuhan luas penggunaan lahan yang berupa ruang terbuka hijau sebesar 2613,149 Ha (8,98%).

Untuk menganalisis hubungan antara ruang terbuka hijau dengan tingkat konservasi air terdapat beberapa tahap yang harus dilalui sebelum melakukan analisis korelasi yaitu perlu dilakukan uji normalitas dan hoogenitas. Berdasarkan proses *statistical product and service solution* (SPSS), data pada tabel 4.13 dilakukan uji normalitas menggunakan rumus Komnogorov-Smirnov Z dan diketahui bahwa data terdistribusi normal. Data tersebut dikatakan normal karena memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05 dan nilai z hitung < z tabel. Berdasarkan uji homogenitas, diketahui pula bahwa data pada tabel 4.13

Bersifat homogen, karena memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 dan nilai $f_{hitung} < f_{tabel}$. Hasil dari pengolahan analisis korelasi dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Korelasi Luas RTH dengan Tingkat Konservasi Air Tinggi

Correlations			
		RTH	Konservasi
RTH	Pearson Correlation	1	.932**
	Sig. (2-tailed)		<.001
	N	21	21
Konservasi	Pearson Correlation	.932**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	
	N	21	21

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber: Analisa, 2022

Tabel 4.12 Merupakan matriks korelasi variabel luas RTH dengan tingkat konservasi air tinggi. Tabel tersebut menggambarkan besarnya koefisien korelasi luas RTH dengan tingkat konservasi air, signifikansi, N dan teknik analisis yang digunakan yaitu *Pearson Correlation*. Berdasarkan output yang dihasilkan, diketahui bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara luas RTH dengan tingkat konservasi air tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas 0,001 lebih kecil dari 0,01. Koefisien korelasi luas RTH dengan tingkat konservasi air sebesar 0,932 bertanda positif. Di mana semakin luas RTH maka semakin tinggi pula tingkat konservasi airnya, dan sebaliknya semakin rendah luas RTH maka tingkat konservasinya juga semakin rendah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun hasil analisis ketersediaan ruang terbuka hijau terhadap pendekatan model konservasi air menggunakan sistem informasi geografis (SIG) di Kota Medan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kota Medan memiliki ruang terbuka hijau sebesar 12029,766 Ha (41,35%). Berdasarkan luas total tersebut maka kondisi ruang terbuka hijau sudah sesuai dengan kebijakan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 dan Peraturan Daerah Kota Medan No. 1 tahun 2022 dengan proporsi ruang terbuka hijau minimal 30% dari luas wilayah. Kota Medan memiliki luas RTH publik 3355,455 Ha (11,535%) RTH privat sebesar 8674,321 Ha (29,820)
2. Kecamatan Medan Belawan memiliki wilayah tingkat konservasi tinggi dan lebih luas dibandingkan Kecamatan yang lain. Hal ini terjadi karena pada Kecamatan Medan Belawan memiliki luas ruang terbuka hijau sebesar 2386,233 Ha (8,2%) lebih tinggi dibandingkan Kecamatan lain. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar penggunaan lahan di Kecamatan Medan Belawan merupakan ruang terbuka hijau. Oleh karena itu ruang terbuka hijau yang telah ada di Kecamatan Medan Belawan haruslah dipertahankan.
3. Berdasarkan peta zona konservasi air yang telah disusun, Kota Medan memiliki tiga zona konservasi air yaitu zona konservasi air tinggi sebesar 5461,627 Ha (19%), zona konservasi air sedang sebesar 7933,726 Ha (27%) dan zona konservasi air rendah sebesar 15655,88 Ha (54%) Berdasarkan hubungan tingkat konservasi air dengan ruang terbuka hijau terdapat hubungan yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai probabilitas 0,001 lebih kecil dari 0,01. Koefisien korelasi luas RTH dengan tingkat konservasi air sebesar 0,932 bertanda positif. Di mana semakin luas RTH maka semakin tinggi pula tingkat konservasi airnya, dan sebaliknya semakin rendah luas RTH maka tingkat konservasinya juga semakin rendah.

5.2 Saran

Adapun saran pelaksanaan penelitian dalam penulisan tugas akhir ini antara lain:

1. Sebaiknya saat melakukan digitasi dengan lebih teliti agar hasil yang didapatkan lebih akurat.
2. Zona konservasi air dapat menjadi masukan kepada instansi yang terkait dalam merumuskan kebijakan pembangunan dan perencanaan tata ruang di Kota Medan. Zona konservasi air yang telah disusun dapat dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan pembangunan, dengan memperhatikan kemampuan daya dukung dan fungsi kawasan.
3. Kawasan dengan zona konservasi air tinggi dan RTH privat yang dimiliki oleh masyarakat hendaknya dijaga kelestariannya dan diharapkan dipertahankan agar proporsi RTH di Kota Medan tetap memenuhi standar 30%.
4. Untuk memenuhi kekurangan RTH Publik sebesar 18,465 Ha maka disarankan pada setiap Kecamatan di Kota Medan dapat menyumbangkan RTH berdasarkan zona konservasi air.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2021. Kota Medan Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Kota Medan. Medan.
- Daisy Radnawati. 2005. *Evaluasi Ruang Terbuka Hijau Kota Depok Sebagai Konservasi Air Menggunakan Data Satelit Multi Temporal (Tesis)*. Bandung: IPB.
- Handayani, W., Hardiman, G., & Buchari, I. 2014. *Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Publik Kota Pacitan*. 19(3), 283–289.
- Harisuseno, D., Rispiningtati, R., Andawayanti, U., Suhartanto, E., Anggara, W. W. S., & Oktavianto, S. D. H. 2013. *Studi Sebaran Kawasan Resapan (Permeable Area) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan*. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 4(1), 1-5
- Kato.Y., Yokohari, M., and Brown, R.D. 1997. *Integration and visualization of the ecological value of rural landscapes in maintaoning the physical environment of Japan*. *Landscape and urban planning* 39, p.69-82
- Kim, H., Lee, D. K., & Sung, S. 2016. *Effect of Urban Green Spaces and Flooded Area Type on Flooding Probability*. *Sustainability*, 8(2), 134.
- Noriko, N. 2020. *Konservasi Air Di Permukiman Padat Wilayah Perkotaan*. Jakarta: UAI press Rahardiani, Dewi. Pemanfaatan Lahan Teba Dalam Konservasi Sumber Daya Air. Paduraksa. Vol. 2020
- Peraturan Daerah Kota Medan No 1 Tahun 2022 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Medan. Tahun 2022-2042
https://jdih.pemkomedan.go.id/jdihnew/data_file/perda-kota-medan-nomor-1-tahun-2022-new__2022-02-03-093810.pdf (diakses 19 November 2022)
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan
<https://dpmptsp.pemkomedan.go.id/userfiles/dpmptspmedan/dpmptspwebaplikasi/files/JDIH/RDTR-DAN-PERATURAN-ZONASI-KOTA-MEDAN-TAHUN-2015-2035.pdf> (diakses 19 November 2022)
- Peraturan Menteri PU No. 12 tahun 2009 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Non Hijau di Wilayah Kota/Kawasan Perkotaan Pengarang Direktorat Jenderal Penataan Ruang Kementerian Pekerjaan Umum

- Rahmy, Widyastri A., Budi Faisal, and Agus R. Soeriaatmadja. 2012. *Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kota pada Kawasan Padat, Studi Kasus di Wilayah Tegallega, Bandung [The Required Green Open Space in Dense Areas, A Case Study in Tegallega, Bandung]*. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia* 1: 27-38.
- Rini, M. S., & Susatya, J. 2019. *Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Identifikasi Ruang Terbuka Hijau di Kabupaten Klaten. Pengembangan Wilayah Berkelanjutan Di Era Revolusi Industri 4.0*, 280–300.
- Sallata, M. K. 2015. *Konservasi Dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam. Buletin Eboni*, 12(1), 75–86.
- Santoso.D; J. Purnomo; I.GP Wigena; Etuherkih. 2004. *Teknologi Konservasi Tanah Vegetatif. Dalam Teknologi Konservasi Tanah Pada Lahan Kering Berlereng* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Sipayung, M. C., Sudarsono, B., & Awwaluddin, M. 2019. *Analisis Perubahan Lahan Untuk Melihat Arah Perkembangan Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Medan)*. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1), 373-382.
- Studi, G., & Kota, K. 2019. *Analisis Perubahan Lahan Untuk Melihat Arah Perkembangan Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kota Medan)*. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1), 373–382.
- Subagyo. 2007. *Konservasi Air Untuk Adaptasi Pertanian Terhadap Perubahan Iklim. Bunga Rampai Konservasi Tanah dan Air*. Pengurus Pusat MKTI. Jakarta.
- Sunardi, Soelistijadi, R., & Handayani, D. U. 2005. *Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, X(2), 108–116.
- Sunaryo, D. K. 2015. *Sistem Informasi Geografis dan Aplikasinya*. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- Undang-Undang Republik Indonesia No.26 Tahun 2007 Tentang Penataan Tata Ruang <https://jdih.setneg.go.id/viewpdfperaturan/UU%20Nomor%2026%20Tahun%202007.pdf> (diakses 19 November 2022)
- Zain, A. F. M. 2000. *Distribution, Structure, and Function of Urban Green Space in Southeast Asia Mega-cities with special reference to Jakarta Metropolitan Region (Jabodetabek)*. A dissertation of The University of Tokyo, Japan. p. 148