

# ORTHOPAEDIC DAN TRAUMATOLOGY CENTER DI MANADO “Sustainable Healthcare Architecture”

Anatasya Timbow Gontung<sup>1</sup>  
Dr.Eng. Pingkan P. Egam, ST.,MT<sup>2</sup>  
Hendriek H. Karongkong, ST.,MT<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang memiliki angka kejadian fraktur terbesar di Asia Tenggara sebanyak 1,3 juta setiap tahunnya dengan jumlah penduduk 238 juta jiwa di Indonesia. Tingginya morbiditas fraktur tulang dan trauma di Indonesia, khususnya Sulawesi Utara secara umum disebabkan beberapa faktor seperti :kelalaian manusia itu sendiri, kendaraan, jalan, maupun lingkungan, serta minimnya jumlah fasilitas khusus kesehatan tulang dan trauma di tengah lingkungan urban kota. Melihat kompleksnya permasalahan di atas dan semakin kuatnya dengan isu global warming, dimana pemakaian listrik di gedung rumah sakit menyumbang 37% total emisi CO<sub>2</sub>, maka perlu dipertimbangkan perancangan “sustainable”. Transformasi tema pada rancangan objek Orthopaedic dan Traumatology Center di Manado ini bertujuan untuk mewujudkan bangunan pusat sarana rujukan pelayanan kesehatan khusus, lengkap dan terpadu untuk penderita fraktur tulang dan trauma di Kota Manado yang menghadirkan rancangan lingkungan ekologi yang memberikan kesan alami, nyaman dan berkelanjutan secara holistik. Keberlanjutan bukan hanya kewajiban moral untuk penghematan energi, tapi dalam pendekatan desain itu sendiri bermanfaat untuk pasien yang mendorong penyembuhan secara holistik melalui pengelolaan ruang luar yang hijau dan asri, penataan taman untuk terapi physically dan rehabilitasi, penggunaan green roof, daylighting view, double skin facade, penanaman vegetasi alami dan memanfaatkan energi matahari melalui penggunaan solar panel sebagai cadangan energi.

**Kata Kunci:** Morbiditas, Fraktur, Trauma, Global Warming, Sustainable Healthcare.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan kota-kota besar di Indonesia, khususnya Kota Manado telah mencapai tingkat perkembangan yang pesat dan cukup tinggi. Hal ini terlihat dari beberapa gejala yang secara tidak langsung muncul seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan industri di Kota Manado. Perkembangan itu terjadi di berbagai bidang yaitu ekonomi, sosial, gaya hidup maupun ilmu dan pengetahuan yang akan mempengaruhi segala aspek kehidupan masyarakat, terutama perihal kesehatan dan keselamatan jiwa. Gaya hidup yang tidak sehat menyebabkan kurangnya kesadaran manusia untuk kesehatan dan keselamatan akan dirinya sendiri. Kurangnya waktu berolahraga gerak dengan intensitas kegiatan yang tidak sebanding dan konsumsi gizi yang tidak sehat seringkali menyebabkan penyakit atau kelainan pada sistem gerak manusia.

Estimasi dari *World Health Organization* (WHO) mencatat di tahun 2011 terdapat lebih dari 5 juta orang meninggal setiap tahunnya dikarenakan insiden kecelakaan yang disengaja maupun tidak disengaja dan sekitar 1.3 juta orang mengalami kecacatan fisik. Dalam kasus cedera ini merupakan 9% kematian di seluruh dunia dan menciptakan permintaan yang sangat besar dalam perawatan medis dan layanan rehabilitasi. Di Indonesia, kejadian fraktur terjadi sebanyak 1,3 juta setiap tahunnya dengan jumlah penduduk 238 juta jiwa, merupakan terbesar di Asia Tenggara (Wrongdiagnosis, 2011). Kejadian fraktur di Indonesia yang dilaporkan Depkes RI (2007) menunjukkan bahwa sekitar delapan juta orang mengalami fraktur yang berbeda. Hasil tim survey Depkes RI (2007) didapatkan 25% penderita fraktur mengalami kematian, 45% mengalami kecacatan fisik, 15% mengalami stress psikologis dan bahkan depresi, serta 10% mengalami kesembuhan dengan baik. Sementara di Sulawesi Utara tepatnya di Kota Manado, berdasarkan hasil penelitian retrospektif deskriptif pada kasus kecelakaan lalu lintas yang masuk di Bagian Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal BLU RSU Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode 2010-2011 jumlah keseluruhan kasus yang diperoleh adalah sebanyak 551 kasus kecelakaan lalu lintas, yaitu di tahun 2010 berjumlah 217 kasus dan di tahun 2011 berjumlah 334 kasus.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa S1 Arsitektur UNSRAT

<sup>2</sup> Staf Dosen Pengajar Arsitektur UNSRAT

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa di BLU RSUD Prof. DR. R. D. Kandou dari tahun 2010 sampai tahun 2011 terjadi peningkatan kasus kematian karena kecelakaan lalu lintas sebanyak 117 kasus (21,2 %). Angka ini terus meningkat dari tahun ke tahun karena bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : faktor kelalaian manusia itu sendiri, faktor kendaraan, faktor jalan, maupun faktor lingkungan.

Keberhasilan proses penyembuhan itu sendiri sangat bergantung padahubungan antara: kondisi fisik, keadaan lingkungan dan kondisi psikologis (*inner mind*) manusia. Berdasarkan hasil penelitian salah satu prinsip terapi di bidang orthopaedi yang dikatakan Prof. Robert B. Salter adalah : *Cooperate with "laws of nature"* atau bekerja sama dengan hukum alam. Untuk mendukung kondisi psikologis penderita fraktur traumaperlu diciptakan lingkungan yang menyehatkan, nyaman, artinya secarapsikologis lingkungan memberikan dukungan positif bagi proses penyembuhan.

Mengingat Kota Manado merupakan wilayah padat penduduk, maka hubungan antara pembangunan dan lingkungan sekitar harus berkesinambungan. Pembangunan kota yang metropolis harus tetap menyesuaikan kondisi alam dan lingkungan sekitar, terutama terhadap isu iklim global dewasa ini. Gedung rumah sakit sangat erat hubungannya dengan *carbon footprint* (CO2) baik saat pembangunan maupun saat dioperasionalkan. Pemakaian listrik di gedung menyumbang 37% total emisi CO2, penggunaan energi terbesar di gedung adalah untuk pendingin ruangan, penerangan, dan peralatan medis lainnya.

Maka penetapan tema yang mengarah pada desain hemat energi dan ramah lingkungan merupakan salah satu upaya pendekatan rancangan arsitektur yang tepat. Melalui prinsip *Sustainable Healthcare Architecture*, pembangunan orthopaedic dan traumatology center akan dirancang secara holistik atau memiliki hubungan dengan ekosistem secara keseluruhan.

## **II. METODE PERANCANGAN**

Dalam perencanaan dan perancangan Orthopaedic dan Traumatology Center di Manado, penulis menggunakan metode pendekatan tipologi bentuk, tipologi fungsi dan tipologi histori rumah sakit dengan tambahan ide tematik perancangan *Sustainable Healthcare*, dimana satu kesatuan rancangan selalu memperhatikan kestabilan ekologi lingkungan baik dalam maupun luar objek nantinya dengan tidak mengabaikan fungsi utama bangunan.

Metode yang digunakan pada pendekatan perancangan di atas ada 2 (dua):

### **1. Metode Perolehan Data (Riset)**

- Wawancara: Mengadakan tanya jawab langsung dengan orang maupun instansi yang berkompeten dan berkaitan dengan objek perancangan
- Studi Literatur: Digunakan untuk mendalami kajian judul dan tema desain.
- Observasi: Melakukan pengamatan langsung pada lokasi yang berhubungan dengan objek rancangan, sehingga kondisi lokasi dapat diketahui dengan jelas.
- Studi Komparasi: Mengadakan kajian studi objek maupun fasilitas sejenis secara kontekstual melalui kajian pustaka maupun internet.

### **2. Metode Pengolahan Data (Metode Desain)**

- Eksperimen Desain: Melakukan uji coba (*trial and error*) konsep desain melalui proses transformasi hingga perwujudan bentukan secara 2 atau 3 dimensi.
- Studi Image: Melakukan kajian bentukan objek secara visual untuk merumuskan konsep-konsep desain yang sesuai dengan judul dan tema perancangan.

## **III. KAJIAN PERANCANGAN**

Orthopaedic dan Traumatology Center di Manado adalah pusat sarana kesehatan yang didalamnya terdapat aktivitas pengobatan, perawatan dan penyembuhan bagi pasien yang menderita cedera tulang dan trauma yang berlokasi di Kota Manado.

### **1. Deskripsi Objek Rancangan**

Berdasarkan klasifikasi lingkup pelayanan dan tingkat pelayanan medik, orthopaedic dan traumatology center ini tergolong ke dalam Rumah Sakit Khusus Swasta Kelas Madya dengan fasilitas rawat inap minimal 100 tempat tidur, BOR 60–70% dan merupakan tempat rujukan provinsi, kabupaten maupun kotamadya.

#### **a. Peran orthopaedic dan traumatology center antara lain:**

- Sebagai tempat orang mencari pusat informasi tentang bahaya dan penanganan fraktur tulang dan luka trauma.

- Sebagai tempat berobat bagi orang yang menderita kelainan tulang, fraktur dan luka trauma.
  - Sebagai pusat untuk mengkoordinir kegiatan sosial yakni penyuluhan kesehatan tulang.
  - Sebagai pusat untuk melakukan kegiatan penelitian.
  - Untuk menambah kelengkapan fasilitas kesehatan khusus yang ada di Manado.
- b. Tujuan dan Tugas Rumah Sakit Orthopedi dan Traumatologi (Direktorat Jenderal Bina Upaya Kesehatan Kementerian Kesehatan RI dalam Standar Keperawatan Ortopedi 2012) antara lain:
- Menyediakan sarana perawatan yang bertujuan untuk mengobati, mendukung dan memulihkan kesehatan individu yang mengalami masalah muskuloskeletal, fraktur/dislokasi sendi, luka traumatik, memulihkan fungsi tulang atau sendi yang mengalami cedera/sakit.
  - Melaksanakan pelayanan keperawatan tulang dengan mengutamakan kegiatan pengobatan dan pemulihan pasien yang dilaksanakan secara terpadu dengan upaya peningkatan dan pencegahan serta mendorong pasien agar dapat beradaptasi dengan kondisi yang dialami apabila pemulihan tidak memungkinkan.

## 2. Prospek dan Fisibilitas

### Prospek Proyek

- Orthopaedic dan Traumatology Center menjadi satu-satunya pusat fasilitas pelayanan kesehatan dan pusat sarana rujukan khusus penderita penyakit tulang dan trauma serta untuk mengangkat dan memperkenalkan citra Kota Manado sebagai tolak ukur bagi perkembangan Kota Manado.
- Menghadirkan wujud baru rancangan pusat pelayanan kesehatan khusus tulang dan trauma yang memberikan harapan sehat, sehingga dapat menekan dan mengurangi angka kesakitan (*morbiditas*) dan angka kematian (*mortalitas*) penderita.

### Fisibilitas Proyek

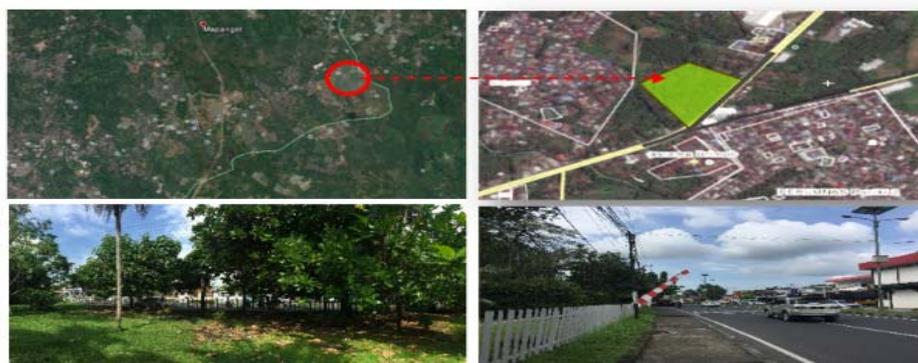
Adapun fisibilitas untuk menghadirkan objek rancangan ini, ialah melalui pendekatan tema *sustainable healthcare design* dan pemilihan lokasi yang strategis akan menciptakan bangunan yang hemat energi sehingga menghadirkan bangunan ramah lingkungan yang menyembuhkan (*nature healing*) sehingga dapat membawa pengaruh positif pada pasien yang dapat mempercepat proses pemulihan pasien secara alami.

## 3. Lokasi dan Tapak

Karakteristik pemilihan lokasi, yaitu:

- Tata Guna Lahan (Land Use) : Tata guna lahan kawasan perencanaan mengacu pada peruntukan lahan yang telah digariskan pada pengembangan PWK dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado 2014-2034.
- Lokasi dengan karakter alam yang masih alami dan belum tercemar, untuk mendapatkan kualitas lingkungan yang terbaik. Panorama alam yang indah dan karakter tapak yang unik
- Aksesibilitas yang mudah (transportasi umum maupun pribadi) dan infrastruktur kota lengkap
- Dekat dengan jalan nasional maupun provinsi, bandara dan pelabuhan, untuk memudahkan pencapaian pasien dari kota sekitar maupun provinsi lain.
- Merupakan wilayah pengembang (prospek masa yang akan datang).

Berdasarkan karakteristik pemilihan lokasi, objek perancangan berada di Kecamatan Mapanget, tepatnya berada di pinggir jalan A.A Maramis, Kelurahan Paniki Bawah, Kota Manado, seperti yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Foto Lokasi

#### IV. TEMA PERANCANGAN

“*Sustainable Healthcare Architecture*” adalah suatu rancangan bangunan yang menggunakan konsep pembangunan holistik yaitu pelestarian kesehatan mental dan fisik dengan mencegah atau mengobati penyakit yang diselaraskan dengan kepentingan pembangunan melalui pengelolaan lingkungan yang dapat berlangsung secara terus menerus dan konsisten dengan menjaga kualitas hidup (*well being*) masyarakat termasuk tidak merusak lingkungan dan mempertimbangkan cadangan sumber daya yang ada untuk kebutuhan masa depan.

##### 1. Asosiasi Logis Tema dan Kasus Perancangan

Pada era saat ini mengingat pemanasan global merupakan masalah yang sangat serius dan setiap tahunnya mengalami peningkatan yang signifikan dalam kerusakan alam dan perubahan iklim yang ekstrim maka tingkat kesadaran global mengenai lingkungan hidup dan perubahan iklim, khususnya dalam bidang arsitektur dan lingkungan, pada beberapa tahun belakangan ini meningkat dengan tajam.

Pengamatan selama 157 tahun terakhir menunjukkan bahwa suhu permukaan bumi mengalami peningkatan sebesar 0,05°C/decade. Selama 25 tahun terakhir peningkatan suhu semakin tajam 0.18°C/decade. Intergovernmental panel on climate change menyimpulkan bahwa sebagian besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca. Kesimpulan dasar ini telah dikemukakan setidaknya oleh 30 badan ilmiah akademik, termasuk semua akademi sains nasional dari negara-negara G8.

Mengingat hal itu, Komite Green Hospital PERSI mengatakan Suatu bangunan termasuk gedung rumah sakit sangat erat hubungannya dengan jejak karbon (*carbon footprint*) baik saat pembangunan maupun saat dioperasionalkan. Pada saat pembangunan, pemilihan material baik dari segi jenis maupun lokasi pembelian berdampak terhadap jejak karbon yang dihasilkan, sedangkan pada saat gedung beroperasi, penggunaan energi, kertas, transportasi para penghuni gedung, pemeliharaan, sampai pada limbah yang dihasilkan juga berdampak pada jejak karbon. Jejak karbon didefinisikan sebagai jumlah emisi gas rumah kaca yang diproduksi oleh suatu organisasi, peristiwa (*event*), produk atau individu yang dinyatakan dalam satuan ton karbon atau ton karbondioksida ekuivalen. Pemakaian listrik di gedung rumah sakit menyumbang 37% total emisi CO<sub>2</sub>, penggunaan energi terbesar di gedung rumah sakit adalah untuk pendingin ruangan, penerangan, dan peralatan kantor lainnya. Beberapa contoh sederhana tentang jejak karbon antara lain : setiap lampu berdaya 10 watt yang dinyalakan 1 jam akan menghasilkan CO<sub>2</sub> sebesar 9,51 gram, komputer atau perangkat elektronik lainnya yang menyala selama. Keberadaan rumah sakit dalam satu kesatuan ekosistem ditengah isu dampak perubahan iklim dan pemanasan global serta degradasi lingkungan dipandang perlu bertanggung jawab atas keberlanjutan kualitas lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam.

Durasi waktu proses penyembuhan pasien selama di rumah sakit membuat kondisi psikologis pasien menurun dan berujung pada terhambatnya kesembuhan pasien berbanding lurus dengan semakin banyaknya energi yang terbuang saat masa perawatan di Rumah Sakit yang menyebabkan global warming. Melihat permasalahan itu, maka dihadirkan bangunan dan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan pasien (utama), yaitu hemat energi dan ramah lingkungan (*Sustainable*). Melalui *sustainable healthcare*, objek perancangan arsitektur orthopaedic dan traumatology center akan dirancang keseluruhan secara holistik, berkelanjutan dan menghadirkan rancangan lingkungan sekitar yang sehat, hijau dan alami serta pemeliharaan mental pasien (*Healthcare*) yang selain memberikan kesembuhan fisik dan psikis pasien, juga akan memberikan dampak baik bagi lingkungan dan pada hakekatnya akan memperbaiki kualitas lingkungan kota Manado.

##### 2. Prinsip *Sustainable Healthcare Architecture*

Prinsip konsep perancangan *Sustainable Healthcare* yaitu:

1. Kenyamanan ruang (*Spatial Comfort*). Memperhatikan orientasi terhadap matahari, angin, penggunaan tumbuhan dan air sebagai pengatur iklim dan perubahan suhu. Memelihara lingkungan (udara, tanah, air) dan siklus perputaran alam. Akses bisa dilakukan dengan berjalan kaki atau bersepeda sehingga mampu mengurangi emisi gas buangan yang terlalu banyak dari kendaraan bermotor.
2. Kenyamanan pengelihatian (*visual comfort*). Memilih lokasi yang strategis, memperhatikan orientasi view pada tapak.

3. Kenyamanan pendengaran (*audio comfort*). Memperhatikan pemilihan tanaman vegetasi dan penggunaan material pada bangunan.
4. Kenyamanan suhu (*thermal comfort*). Menghemat SDA yang tidak dapat diperbaharui dan efisiensi penggunaan energi dengan meminimalisasi penggunaan energi listrik AC melalui sumber energinya, optimalisasi penggunaan energi alternatif dan energi surya. Memaksimalkan penghawaan alami melalui *skylight* dan bukaan besar pada bangunan.

## V. ANALISIS PERANCANGAN

Komponen pelaku dari orthopaedic dan traumatology center, yaitu: pasien (anak-anak dan dewasa), pengunjung pasien (keluarga pasien dan tamu), staf medik (dokter, *therapist*, perawat, apoteker, teknisi laboratorium dan bagian rekam medis) dan staf non-medik (pimpinan rumah sakit, bagian pengelola dan bagian servis).

Pengelompokan Fungsi Orthopaedic dan Traumatology Center:

- a. Fungsi Pelayanan Medis (unit rawat jalan/poli, unit rawat inap dan unit rawat darurat)
- b. Fungsi Penunjang Medis (unit operasi, ICU, unit radiologi, unit hemodialisa, unit laboratorium)
- c. Fungsi Penunjang Operasional (unit gizi, unit farmasi, unit binatu, unit mekanikal-elektrikal, unit pemeliharaan dan kebersihan, unit instalasi jenazah dan unit gudang pusat)
- d. Fungsi Penunjang Umum (lobby, ruang doa, mushola, ruang serba guna, wartel, ATM, toko, kantin, perpustakaan dan ruang fitness)
- e. Fungsi Pengelola (unit administrasi, unit staff pengelola, unit staff kantor, unit staff medis dan unit fasilitas staff)

### 1. Perhitungan Kebutuhan Tempat Tidur Rumah Sakit

$$\text{Rumus Huffman (1994): } \mathbf{KT} = \frac{R \times \text{ALoS} \times P}{\text{BOR} \times 365}$$

#### Keterangan:

- KT : Kebutuhan tempat tidur  
 R : Angka kesakitan/Morbiditas, asumsi angka morbiditas misalnya 10%  
 ALoS : *Avarage Length of Stay* alokasi asumsi rawat inap, misalnya selama 4 hari  
 P : Total jumlah populasi, asumsi misalnya 3,5 dari total jumlah penduduk  
 BOR : *Beds Occupancy Rate* (tingkat hunian tempat tidur), asumsi misalnya > 70%

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Utara, jumlah penduduk Manado pada tahun 2014 adalah 430.790 jiwa, maka:

$$\begin{aligned} \mathbf{KT}^{\text{Manado}} &= \frac{R \times \text{ALoS} \times P}{\text{BOR} \times 365 \text{ Hari}} \\ &= \frac{20\% \times 4 \text{ hari} \times (3,5 \times 430.790)}{100\% \times 365 \text{ hari}} \\ &= \frac{1.206.212}{365} = 3.304 \text{ Tempat Tidur} \end{aligned} \quad \begin{aligned} \mathbf{KT}^{\text{Pasien Tulang dan Trauma}} &= 3304 \times 20\% \\ &= 660,8 = 661 \text{ TT} \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang ada, total kapasitas rawat inap seluruh rumah sakit di Kota Manado, yaitu 1753 tempat tidur. Kapasitas rawat inap untuk pasien rawat inap penyakit tulang dan trauma di Kota Manado, diasumsikan sebesar 20%

$$\begin{aligned} \mathbf{KT}^{\text{Tulang dan Trauma}} &= 1753 \times 20\% \\ &= 350,6 \text{ TT} = 351 \end{aligned} \quad \bullet \text{ Kebutuhan tempat tidur pasien paru yang seharusnya tersedia, yaitu: } \mathbf{KT}^{\text{Tulang dan Trauma}} = 661 - 351 = 310 \text{ Tempat Tidur}$$

Diasumsikan sebanyak 50 % akan dilayani oleh “*Orthopaedic dan Traumatology Center di Manado*”, maka:  $\mathbf{KT}^{\text{Orthopaedic dan Traumatology Center}} = 310 \times 50\% = 155 \text{ Tempat Tidur}$

Jadi, kapasitas pelayanan rawat inap bagi pasien khusus penderita paru “*Orthopaedic dan Traumatology Center di Manado*”, yaitu 155 tempat tidur.

Adapun rekapitulasi kebutuhan ruang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Rekapitulasi Kebutuhan Ruang

Jenis Fungsi	Unit Fungsi	Luas (m <sup>2</sup> )
Fungsi Pelayanan Medis	Instalasi Rawat Jalan	908,7
	Instalasi Rawat Inap	4641
	Instalasi Gawat Darurat	1132,3
Fungsi Penunjang Medis	Unit Operasi	910
	ICU	440,7
	Unit Radiologi	677,3
	Unit Laboratorium	811,2
	Unit Rehabilitasi Medik	1111,5
Fungsi Penunjang Operasional	Unit Farmasi	327,6
	Unit Dapur & Gizi	351
	Unit Binatu	195
	Unit Pemulasaran Jenazah	592,8
	Unit Gudang Pusat	124,8
	Unit Bengkel & Pemeliharaan	124,8
Fungsi Pengelola	Unit Mekanikal Elektrikal	93,6
	Unit Administrasi	1170
Fungsi Penunjang Umum	Public Space	5665,4
	Taman <i>physically</i> dan rehabilitasi	680
<b>Total Luas Lantai</b>		<b>19.957,4</b>
Tempat Parkir	Parkir	2996,5
Taman <i>Physically</i> dan rehabilitasi		680
<b>Luas Total</b>		<b>23.633,9</b>

## 2. Analisa Penetapan Luasan Site

Luasan site “Orthopaedic dan Traumatology Center di Manado”, ditetapkan berdasarkan atas kebutuhan luasan site maksimum yang diperoleh menggunakan kontrol KLB & KDB:

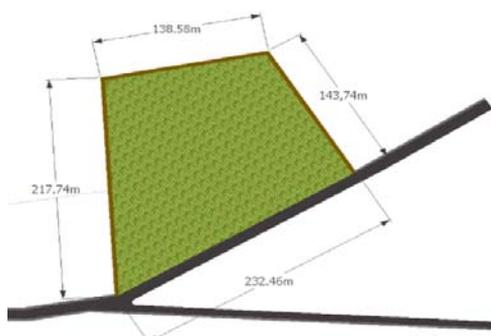
$$\begin{aligned}
 \text{-Luas Site} &= \frac{\text{Total Luas Lantai Bangunan}}{\text{KLB Maksimal}} & \text{- Maka, dibutuhkan luas site} &= \frac{13.505 \text{ m}^2}{\text{KDB}} \\
 &= \frac{23.633,9 \text{ m}^2}{175 \%} = 13.505 \text{ m}^2 & &= \frac{13.505 \text{ m}^2}{40 \%} = 33.762,5 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{-Luas Luas Site Efektif} &= \text{TLS} + 30 \% \text{ Luas Site (Untuk Pengembangan Lahan)} \\
 &= 43.891,25 \text{ m}^2, \text{ Jadi Luas Lahan Maksimal yang dibutuhkan adalah } 4,38 \text{ Ha}
 \end{aligned}$$

## 3. Plotting Site

Berdasarkan aturan tata bangunan Kec. Mapanget (RTRW Kota Manado 2014-2034), maka:

- KDB (Maks.) = 40%
- KLB (Min.) = 60%
- KDH (Min.) = 50%
- Sempadan = 8 m



Gambar 2. Plotting Site

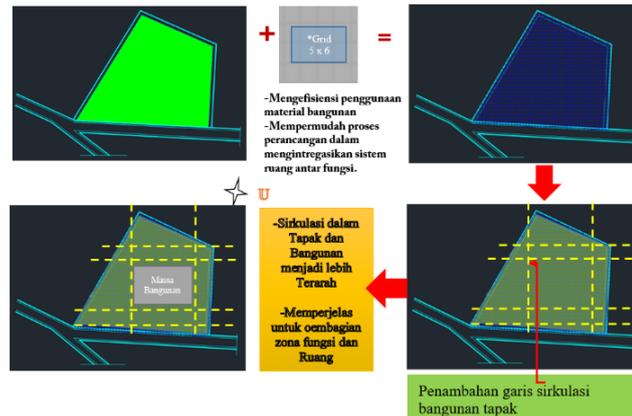
$$\begin{aligned}
 \text{TLS (Total Luas Site)} &= 31.154,51 \text{ m}^2 = \mathbf{3,15 \text{ Ha}} \\
 \text{LUAS SEMPADAN} &= 3.622,5 \text{ m}^2 \\
 \text{TLS Efektif} &= \text{TLS} - \text{TL Sempadan} \\
 &= 27.531,4 \text{ m}^2 \\
 &= \mathbf{2,75 \text{ Ha}} \\
 \text{LLD} &= \text{KDB Maks.} \times \text{TLS Efektif} \\
 &= 40 \% \times 27.531,4 \text{ m}^2 \\
 &= 11.012,56 \text{ m}^2 \\
 \text{RTH} &= \text{KDH} \times \text{TLS Efektif} \\
 &= 60 \% \times 27.531,4 \text{ m}^2 \\
 &= 16.518,84 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

## VI. KONSEP-KONSEP PERANCANGAN

### 1. Konsep Perletakan Masa Pada Tapak

Perencanaan perletakan massa rumah sakit yang strategi dilakukan melalui penggunaan lahan dengan menggunakan sistem modular (grid). Modular Grid yang digunakan adalah ukuran kelipatan 5 tegel yaitu (50cm x 60cm). Penerapan sistem modular dalam perancangan akan mempermudah dan mempercepat proses perancangan dalam mengintegrasikan sistem ruang antar fungsi, serta sistem ruang dan sistem struktur sehingga dapat dihasilkan rancangan yang cocok untuk setiap fungsi rumah sakit dan dapat memenuhi tuntutan perubahan, pengembangan serta penggabungan dari fungsi-fungsi tersebut

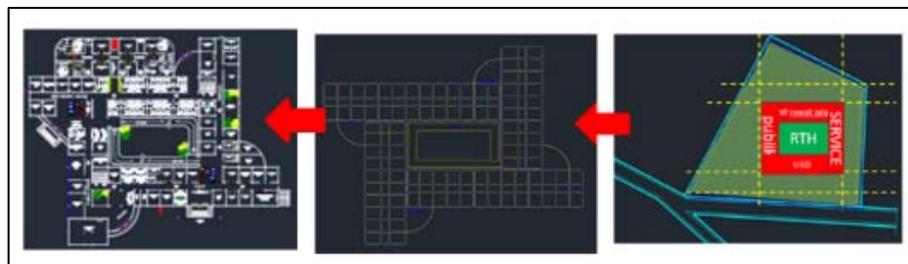
Sistem modular dipakai, karena sesuai dengan tipologi rumah sakit (*single building type/ring*) dan lebih efisien dalam pembagian ruang, kemudahan sirkulasi, kemudahan membangun (struktur bangunan) dan memberikan kesan bentukan yang baik (beradaptasi dengan lingkungan & tapak).



Gambar 3. Konsep Perletakan Massa Pada Tapak

### 2. Gubahan Massa dan Pola Denah

Bentukan denah dasar diolah berdasarkan tipologi rumah sakit “ring” melalui analisa kajian modular, block plan, analisa sirkulasi dan aksesibilitas tapak seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gubahan Massa dan Pola Denah

### 3. Penzonangan

Pada Orthopaedic dan Traumatology Center di Manado zoning dikelompokkan menjadi 5 zona yaitu zona pelayanan medis, zona penunjang medis, zona penunjang operasional, zona penunjang umum dan zona pengelola seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penzonangan

## 2. Aksesibilitas dan Sirkulasi pada Tapak

Konsep aksesibilitas pada tapak dibagi menjadi 2 (dua), yaitu sirkulasi pejalan kaki dan sirkulasi kendaraan. Penempatan sirkulasi pejalan kaki ditempatkan tepat di bahu jalan raya dan ditambahkan

area *drop off* untuk aksesibilitas kendaraan umum. Sedangkan untuk sirkulasi kendaraan dibedakan menjadi *main entrance* dan *emergency entrance*. Gambar dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Aksesibilitas dan Sirkulasi pada Tapak

## 4. Selubung Bangunan

Pemilihan bahan bangunan merupakan elemen terpenting dalam konsep *Sustainable Healthcare*. Kriteria umum dari konsep ini yaitu meminimalisir dampak negatif bahan bangunan, kadar racun, umur, biaya, kualitas dan ketersediaan. Gambar dapat dilihat pada Gambar 7.



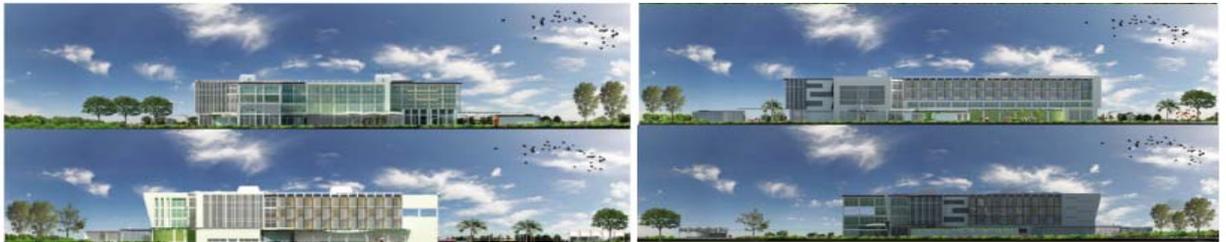
Gambar 7. Selubung Bangunan

## 5. Pengelolaan Sampah Medis

- Tahap (Pemisahan dan Pengurangan).
- Penampungan. Sampah Klinis yang belum diproses simpan dalam container yang memenuhi syarat, letakkan pada tempat kering/mudah dikeringkan. Lantai yang tidak merembes dan disediakan sarana pencuci. Aman dari jangkauan orang tidak bertanggungjawab dan binatang.
- Pengangkutan. Pengangkutan internal dari titik awal ke pembuangan atau ke incinerator (kereta dorong/*on-site*). Pengangkutan eksternal, pengangkutan ketempat pembuangan di luar (*off-site*).
- Pengolahan dan Pembuangan. Methodanya (*medical waste*): Incinerasi, Sterilisasi *autoclaving*, gas (*ethylene oxide/formaldehyde*). Desinfeksi dengan proses grinding, Inaktivasi suhu tinggi, Radiasi ultraviolet, *Microwave treatment* dan *shredding* (proses homogenisasi) dan pemadatan.

## VII. HASIL PERANCANGAN

Mendesain Kawasan hijau pada rancangan berfungsi untuk pengatur iklim mikro agar sirkulasi udara dan air secara alami dapat berjalan dengan lancar. Vegetasi tapak berfungsi sebagai peneduh, produsen oksigen, penyerap air hujan, penyerap polutan media udara, air dan tanah serta penahan angin. Dalam Fungsi Estetika dapat meningkatkan kenyamanan baik dalam interior dan eksterior pada bangunan dalam penerapan tema yang digunakan. Selain itu sebagai faktor keindahan arsitektural dan menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun. Gambar dapat dilihat pada gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Tampak Tapak Bangunan



Gambar 9. Hasil Perancangan Orthopaedic dan Traumatology Center

Tabel 2. Pengaplikasian *Sustainable Healthcare* Pada Bangunan yang Telah dirancang

No	Prinsip	Aplikasi Pada Rancangan	Gambar
1	Merancang Sistem <i>green roof</i> dan <i>reflective roof</i>	-Pada <i>green roof</i> tumbuhan khusus yang menutupi sebagian besar atap untuk menyerap air hujan. Air resapan ini akan diolah kembali untuk keperluan <i>flush toilet</i> dan air tanaman. -Pada <i>reflective roof</i> yaitu material khusus pemantul cahaya yang berfungsi untuk menjaga suhu bangunan dan lingkungan sekitarnya	
2	<i>Daylighting dan Views</i> (untuk kesehatan mental pasien)	Untuk membantu proses pemulihan psikis pasien, pada setiap kamar perawatan mendapatkan langsung pandangan keluar dan memaksimalkan pencahayaan alami. Pada tengah bangunan dibangun kawasan RTH sekaligus berfungsi sebagai <i>ramp</i> sehingga masing-masing sisi pada setiap kamar perawatan mendapatkan pencahayaan dan penghawaan yang alami. Selain itu desain taman <i>physically</i> dan rehabilitasi dibuat nyaman, asri dan hijau untuk mendukung proses penyembuhan pasien.	
3	<i>Double skin facade</i>	Di sepanjang sisi-sisi bangunan pada bagian kamar perawatan terdapat <i>double skin facade</i> untuk mencegah suhu bangunan masuk kedalam ruangan, tetapi tetap menangkap pencahayaan alami sehingga dapat mengurangi penerangan	

		buatan.	
4	Menanami vegetasi alami	Melalui <i>water-efficient landscaping</i> dan reklamasi air, bangunan ini dapat mengurangi penggunaan air hingga 93%. Selain itu memberikan efek hijau dan nyaman bagi para pengguna bangunan.	
3	Solar Panel	<i>Solar Panel</i> terletak pada atap bangunan. Panel ini terbuat dari material semikonduktor yang menghasilkan listrik dengan menyerap energi matahari. Sehingga penggunaan untuk pemakaian listrik bertegangan rendah seperti komputer dan alat elektronik lainnya bisa diminimalisir.	

## VIII. PENUTUP

Tingginya angka kesakitan (morbiditas) dan angka kematian (mortalitas) penderita Fraktur Trauma di Indonesia, khususnya Sulawesi Utara secara umum disebabkan oleh jumlah kendaraan bermotor mengalami peningkatan, pola hidup yang tidak sehat, kecelakaan kerja, kecelakaan bencana, serta situasi darurat yang tak terduga lainnya. Keberhasilan proses penyembuhan bergantung padahubungan antara: kondisi fisik, keadaan lingkungan dan kondisi psikologis (inner mind) manusia. Mengingat Kota Manado merupakan wilayah padat penduduk, maka hubungan antara pembangunan dan lingkungan sekitar harus berkesinambungan. Pembangunan kota yang metropolitan harus tetap menyesuaikan kondisi alam dan lingkungan sekitar, terutama terhadap isu iklim global dewasa ini.

Pendekatan Sustainable Healthcare Architecture pada perancangan Orthopaedic dan traumatology center merupakan strategi desain untuk menghadirkan rancangan rumah sakit yang ramah lingkungan untuk mempertahankan kondisi lingkungan yang hijau, natural dan selaras atau serasi dengan alam. Hal tersebut bertujuan untuk memberikan rasa nyaman dan aman bagi pasien rawat jalan dan rawat inap, sekaligus sebagai sarana relaksasi bagi seluruh pengunjung dan pegawai rumah sakit sendiri, sehingga secara tidak langsung mempercepat proses penyembuhan (Natural Healing).

### DAFTAR PUSTAKA

- Bensalem, Sara. 2008. *“Sustainable Healthcare Architecture: Designing a Healing Environment”*. University of Texas. Austin.
- Cooper Marcus, C Professor, dkk. 1999. *“Healing Gardens: “Therapeutic Benefits and Design Recommendations”*. California.
- Direktorat Bina Keperawatan dan Keteknisan Medik. 2012. *“Standar Pelayanan Keperawatan Ortopedi”*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik dan Sarana Kesehatan. 2012. *“Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Rawat Inap”*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Hatmoko, A. Utomo, dkk. 2010. *“Arsitektur Rumah Sakit”*. Global Rancang Selaras. Yogyakarta.
- Kaplan, R. M, Sallis. 1993. *“Health and Human Behavior”*. MC Graw-Hill Book C. New York.
- Pemerintah Kota Manado, 2014. *“Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Manado 2014-2016”*. Manado.
- \_\_\_\_\_. 2016. *“Green Hospital/ Green Building Concept And Carbon Footprint”*. Komite Green Hospital PERSI. Jakarta. (Online: <http://www.pdpersi.co.id/content/>. Diakses Tanggal 20 Juni 2016).
- \_\_\_\_\_. 2011. *“World Health Statistics 2011, Page 19”*. WHO. France. (Online, [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/EN\\_WHS2011\\_Full.pdf](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/EN_WHS2011_Full.pdf). Diakses tanggal 21 Juni 2016)
- \_\_\_\_\_. 2007. *“Profil Kesehatan Indonesia”*. DepKes RI. Jakarta. (Online: <http://www.perpus.depkes.go.id/>. Diakses Tanggal 21 Juni 2016).
- \_\_\_\_\_. 2012. *“Pola Luka Pada Kasus Kecelakaan Lalu Lintas di BLU RSUD Prof. Kandou Manado Periode 2010-2011”*. Fak. Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. (Online: <http://www.ejournal.unsrat.ac.id/>. Diakses Tanggal 21 Juni 2016).
- \_\_\_\_\_. 2015. *“Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 10 Tentang Standar Keperawatan di Rumah Sakit Khusus”*. Kementerian Kesehatan. Jakarta. (Online, <http://hukor.kemkes.go.id/pdf>) Diakses tanggal 22 Juni 2016).
- \_\_\_\_\_. 2016. *“Green Hospital/ Green Building Concept And Carbon Footprint”*. Komite Green Hospital PERSI. Jakarta. (Online: <http://www.pdpersi.co.id/content/>. Diakses Tanggal 20 Juni 2016).