

KESESUAIAN KLASIFIKASI PNEUMATISASI MASTOID DEWASA  
NORMAL BERDASARKAN STRUKTUR SINUS SIGMOID DENGAN  
VOLUME SEL-SEL UDARA MASTOID MENGGUNAKAN *MSCT SCAN*  
SPIRAL di RUMAH SAKIT CIPTO MANGUNKUSUMO.



TESIS

DESSY LINA NAINGGOLAN

0806360960



UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI RADIOLOGI  
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I  
JAKARTA  
AGUSTUS 2012

**KESESUAIAN KLASIFIKASI PNEUMATISASI MASTOID DEWASA  
NORMAL BERDASARKAN STRUKTUR SINUS SIGMOID  
DENGAN VOLUME SEL-SEL UDARA MASTOID  
MENGUNAKAN *MSCT SCAN SPIRAL* di RUMAH SAKIT  
CIPTO MANGUNKUSUMO.**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Spesialis Radiologi

DESSY LINA NAINGGOLAN

0806360960



UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI RADIOLOGI  
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I  
JAKARTA  
AGUSTUS 2012

## ABSTRAK

### HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, serta pengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk meminimalkan resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi infrastruktur jalan tol yang difokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Nama

Dr. Dessy Lina Nainggolan

NPM

0806360960

Tanda tangan

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur jalan tol yang sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* dituntut memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu, *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Tanggal

14 Agustus 2012

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

AGUSTUS 2012

### LEMBAR PENGESAHAN

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi Monte Carlo sudah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* adalah salah satu teknik yang digunakan dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan keajaban. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diingintikan adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Spesialis Radiologi pada Program Studi Radiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Berdasarkan analisis hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *tender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* menuntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *tender* akan selalu menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada setiap kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.

Nama : Dessy Lina Nainggolan

NPM : 0806360960

Program Studi : Radiologi

Judul Tesis : Kesesuaian Klasifikasi Pneumatisasi Mastoid Dewasa Normal berdasarkan Struktur Sinus Sigmoid dengan Volume Sel-Sel Udara Mastoid menggunakan *MSCCT Score* Spiral di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Indrat Suroyo, SpRad (K)

Pembimbing : dr. Joedo Prihartono, MPH

Penguji : dr. Sawitri Darmiati, Sp.Rad (K)

Penguji : dr. Vally Wulani, Sp.Rad (K)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 14 Agustus 2012

## ABSTRAK

### KATA PENGANTAR

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko

sangat tinggi. Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam penelitian ini untuk mengukur dan mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, dengan menggunakan metode yang lebih akurat dan upaya apa yang dilakukan untuk meminimalkan resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif untuk mengukur modal investasi yang dibutuhkan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta bentuk yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah pendekatan yang digunakan dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute* menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation dan multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti *NPV, IRR, debt service coverage ratio dan social benefit from the project*.

1. dr. Indrati Suroyo, SpRad (K) selaku Pembimbing Radiologi dan Kepala Departemen Radiologi yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. dr. Joedo Prihartono, MPH. selaku Pembimbing Statistik yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
3. dr. Sawitri Darmiati, Sp.Rad (K) selaku Penguji Statistik dan Kepala Program Studi Radiologi yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
4. dr. Vally Wulani, Sp.Rad (K) selaku Koordinator Penelitian dan Penguji Pokja sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.
5. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus.
6. dr. Nina I.S.H Supit, SpRad (K) selaku Pembimbing Akademik, yang dengan tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.
7. Guru-guru saya yang lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus.
8. dr. Made Kurniati, SpRad, sahabat saya yang selalu memberikan dukungan dan memberi kesempatan kepada saya untuk menggunakan data penelitiannya merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.

## ABSTRAK

9. Ir. Jaria Johannes Bosko Limbong, suami saya dan anak-anak saya Almaestro Abraham Goklas Monang Limbong, Constantin Matthew Limbong dan Erlan Marciano Pirma Limbong yang selalu memberikan saya semangat, kasih sayang, dan seluruh doanya selama saya menjalani pendidikan ini.

10. Ir. John D. Nainggolan, MBA & Delina H. Manihuruk, Ir D. Frans Limbong & Masta Sinurat selaku orangtua, serta abang, kakak, adik, saudara ipar dan semua keponakan yang selalu memberikan saya semangat, kasih sayang, dan seluruh doanya selama saya menjalani pendidikan ini.

11. Pihak Departemen Kesehatan RI yang telah memberikan dukungan material sehingga saya dapat menjalani pendidikan spesialis Radiologi.

12. Rekan-rekan Residen Radiologi atas perhatian, dukungan dan bantuannya selama saya menjalani pendidikan.

Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 14 Agustus 2012

Hormat saya,

  
dr. Dessy Lina Nainggolan



## ABSTRAK

### ABSTRAK

Nama : dr. Dessy Lina Nainggolan

Program Studi : Radiologi

Judul : Kesesuaian Klasifikasi Pneumatisasi Mastoid Dewasa Normal berdasarkan Struktur Sinus Sigmoid dengan Volume Sel-Sel Udara Mastoid menggunakan *MSCT Scan* Spiral di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo.

Udara di tulang temporal mempunyai fungsi yang bervariasi, terutama sebagai cadangan udara telinga tengah. Gangguan fungsi tuba *Eustachius* akan menyebabkan udara di tulang temporal berfungsi sehingga tidak terbentuk tekanan negatif yang disebabkan penyerapan udara oleh mukosa telinga tengah. Hal ini mencegah terjadinya perubahan mukosa telinga tengah dan mencegah terjadinya otitis media.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kesesuaian klasifikasi pneumatisasi mastoid berdasarkan struktur sinus sigmoid terhadap volume akurat sel-sel udara mastoid menggunakan *MSCT Scan* Spiral di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo berupa 158 mastoid dari 78 pasien (40 laki-laki dan 38 perempuan) dengan rentang umur 18 sampai 60 tahun tanpa kelainan atau malformasi pada gambaran *CT Scan*.

Data sekunder diambil dari *raw data* yang telah direkonstruksi menggunakan pesawat *CT scan Somatom spiral scanner (Siemens Medical Systems)* dengan tebal irisan 2,0 mm, *Filter Kernel H 70 very sharp, mastoid window (window width 4.000 HU, window level 600 HU)*, densitas antara - 1.000HU sampai dengan +70HU di dalam *Compact Disc*.

Klasifikasi pneumatisasi mastoid ditentukan berdasarkan tiga garis paralel dengan kemiringan 45° yang diletakkan pada posisi garis melewati bagian paling anterior dari sinus sigmoid pada persimpangannya dengan tulang petrosus, bagian paling lateral di sepanjang bidang transversal *sigmoid groove* dan paling posterior dari sinus sigmoid.

Statistik deskriptif (*SPSS 17.0*) disajikan berupa analisis volume sel-sel udara mastoid berdasarkan kelompok pneumatisasi menggunakan uji Kruskal Wallis dilanjutkan analisis *Post Hoc* dengan hasil rerata volume sel-sel udara masing-masing kelompok pneumatisasi berbeda bermakna dengan kelompok lainnya, dengan batas kemaknaan ( $\alpha$ ) 0,05, dan ROC (*Receiver operator curve*) menunjukkan bahwa masing-masing kelompok pneumatisasi mempunyai sensitivitas dan spesifisitas tinggi.

**Kata kunci :**

Volume sel-sel udara mastoid, *CT scan*, klasifikasi pneumatisasi, sinus sigmoid.



## ABSTRAK

## ABSTRACT

Name : dr. Dessy Lina Nainggolan

Study Program : Radiology

Title : The Conformity Classification of Mastoid Pneumatization in Normal Adult based on Sigmoid Sinus with the Mastoid Air Cells Volume using Spiral MSCT Scan in Cipto Mangunkusumo Hospital.

The air in the temporal bone has various functions. In particular, it serves as the air reservoir of the middle ear. When the function of the Eustachian tube deteriorates, the air in the temporal bone acts to prevent negative pressure from developing due to absorption of air by the middle ear mucosa, and thus prevents changes of the middle ear mucosa, as well as progression of otitis media.

The aim of this paper is to evaluate The Conformity Classification of Mastoid Pneumatization in Normal Adult based on Sigmoid Sinus with the Mastoid Air Cells Volume using Spiral MSCT Scan in Cipto Mangunkusumo Hospital of One hundred and fifty six mastoids of 78 subjects (40 males and 38 males) ranged in age from 18 years to 60 years without impairment or malformation of temporal bone CT scan were eligible for enrolment in this study.

Secondary data drawn from raw data in Compact Disc that has been reconstructed using Somatom spiral scanner (Siemens Medical Systems) with 0,2 cm slice thickness, filter Kernel very sharp and mastoid window (window width 4.000HU and window level 600HU). We used -1.000 to + 70 HU.

Classification of mastoid pneumatization is determined based on three parallel lines angled at 45° in the anterolateral direction which each line crossed the most anterior point of the sigmoid sinus at the junction with the petrous bone, the most lateral aspect along the transverse plane of the sigmoid groove, and the most posterior point of the sigmoid sinus, respectively.

Descriptive statistics (SPSS 17.0) are presented in the form of air cells mastoid volume based on Classification of mastoid pneumatization using Kruskal Wallis test and followed by Post Hoc analysis with the volume of the mastoid air cells of each group differ significantly with other groups, significance limit of 0.05, and ROC (Receiver operator curve) showed that each group has a high sensitivity and specificity.

### Key words:

Mastoid air cells, CT scan, Classification of mastoid pneumatization, Sigmoid Sinus

## ABSTRAK

### DAFTAR ISI

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.	
HALAMAN JUDUL.....	i
Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek jalan tol.	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta <i>return</i> yang dianggap menguntungkan.	
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. <i>Monte Carlo simulation</i> merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh <i>World Bank Institute</i> , menjadi bagian dari <i>Infrisk</i> model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk <i>probabilistic simulation</i> dan <i>multi-period VAR (Value at Risk)</i> sebagai variabel keputusan utama investasi.	
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara <i>investor</i> dan <i>lender</i> dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif <i>investor</i> sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif <i>lender</i> cenderung konstan pada level tertinggi artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi <i>lender</i> akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak <i>lender</i> hanya akan menerima konsekuensi terhadap <i>debt-financed</i> yang rendah.	
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pendahuluan .....	5
Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi <i>Infrisk</i> yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan menggunakan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik	
2.2 Anatomi Mastoid dan Sinus Sigmoid .....	5
2.3 Klasifikasi Sinus Sigmoid .....	7
2.4 Pneumatisasi Sel-Sel Udara Mastoid .....	8
2.5 Faktor yang mempengaruhi Pneumatisasi Mastoid .....	10
2.6 Hubungan Pneumatisasi Mastoid dengan Sinus Sigmoid.....	12
2.7 Pemeriksaan CT ( <i>Computed Tomography</i> ) scan.....	13
2.8 Pengukuran Volume Sel-Sel Udara Mastoid .....	16

## ABSTRAK

2.9 Pengukuran Volume Sel-Sel Udara Mastoid berdasarkan struktur Sinus Sigmoid.....	18
2.10 Kerangka Teori.....	21
2.11 Kerangka Konsep.....	22
<b>3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Desain Penelitian.....	23
3.2 Tempat dan Waktu.....	23
3.3 Populasi.....	23
3.4 Sampel.....	24
3.5 Kriteria Penerimaan.....	24
3.6 Kriteria Penolakan.....	24
3.7 Alur Penelitian.....	25
3.8 Cara Kerja.....	25
3.9 Batasan Operasional.....	26
3.10 Analisis Data.....	27
3.11 Pendanaan.....	28
3.12 Etika Penelitian.....	28
<b>4. HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Karakteristik Subyek Penelitian.....	29
4.2 Volume Sel-Sel Udara Mastoid Dewasa Normal (n=156).....	32
4.3 Penentuan titik potong antar kelompok pneumatisasi mastoid.....	34
5. PEMBAHASAN.....	36
6. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
6.1 KESIMPULAN.....	42
6.2 SARAN.....	42
<b>DAFTAR REFERENSI.....</b>	<b>43</b>
Lampiran 1.....	46
Lampiran 2.....	47
Lampiran 3.....	51

## ABSTRAK

### DAFTAR GAMBAR

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.

Gambar 2.1 Anatomi mastoid dan gambaran CT Scan setinggi potongan yang sama..... 6

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperbaiki resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif dan menggunakan simulasi.

Gambar 2.2 Vena-vena : Sinus sigmoid..... 6

Gambar 2.3 Klasifikasi berdasarkan bentuk sinus sigmoid ..... 7

Gambar 2.4 Klasifikasi sinus sigmoid berdasarkan CT Scan.....fokuskan pada... 8

Gambar 2.5 Tipe pneumatisasi mastoid..... 10

Gambar 2.6 Bentuk mastoid berdasarkan ras..... 12

Gambar 2.7 "Ice cream Cone" pada CT Scan potongan aksial..... 16

Gambar 2.8 CT Scan potongan aksial analisis simulasi dan kelayakan. Dalam..... 17

penelitian ini hasil keberhasilannya diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Gambar 2.9 Klasifikasi pneumatisasi mastoid berdasarkan struktur Sinus sigmoid..... 20

Gambar 4.1 Persentase diagnosis subyek penelitian (n=78) ..... 30

Berdasarkan a Gambar 4.2 *Boxplot* volume rerata sel-sel udara mastoid menurut kelompok pneumatisasi mastoid (n=156)..... 33

menentukan stuktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Gambar 4.3 ROC (*Receiver operator curve*) antara kelompok 1 dan kelompok 2 pneumatisasi mastoid untuk volume sel-sel udara mastoid ..... 34

Gambar 4.4 ROC (*Receiver operator curve*) antara kelompok 2 dan kelompok 3 pneumatisasi mastoid untuk volume sel-sel udara mastoid ..... 34

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

### DAFTAR TABEL

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.	
Tabel 4.1 Sebaran subyek menurut karakteristik demografik (n=78).....	29
Tabel 4.2 Nilai rerata dan SD variabel umur (n=78) .....	30
Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta <i>return</i> yang dianggap menguntungkan.	
Tabel 4.3 Sebaran subyek menurut tipusinus sigmoid dan sisi kepala (n=156).....	31
Tabel 4.4 Nilai rerata volume sel-sel udara mastoid berdasarkan kelompok pneumatisasi (n=156) .....	32
Tabel 4.5 Analisa <i>Post Hoc</i> volume sel-sel udara mastoid menurut kelompok pneumatisasi (n=156) .....	32

*simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

### DAFTAR LAMPIRAN

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.	
Lampiran 1. Klasifikasi Pneumatisasi Mastoid berdasarkan struktur Sinus Sigmoid .....	46
Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta <i>return</i> yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. <i>Monte Carlo simulation</i> merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh <i>World Bank Institute</i> , menjadi bagian dari <i>Infrisk</i> model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk <i>probabilistic simulation</i> dan <i>multi-period VAR (Value at Risk)</i> sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, <i>debt service coverage ratio</i> dan <i>social benefit from the project</i> .	
Lampiran 2. Data penelitian .....	47
Lampiran 3. Keterangan Lolos Kaji Etik .....	51
Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara <i>investor</i> dan <i>lender</i> dalam menentukan stuktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif <i>investor</i> sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif <i>lender</i> cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi <i>lender</i> akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak <i>lender</i> hanya akan menerima konsekwensi terhadap <i>debt-financed</i> yang rendah.	
Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi <i>Infrisk</i> yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik	

## 1. PENDAHULUAN

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi

besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko

### 1.1. Latar Belakang

sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.

Udara di tulang temporal mempunyai fungsi yang bervariasi, terutama sebagai cadangan

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam

udara telinga tengah. Gangguan fungsi tuba *Eusthacius* akan menyebabkan udara di

pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta

tulang temporal berfungsisehingga tidak terbentuk tekanan negatif yang disebabkan

upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara

penyerapan udara oleh mukosa telinga tengah. Hal ini mencegah terjadinya perubahan

kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada

mukosa telinga tengah dan mencegah terjadinya otitis media. Sistem sel-sel udara mastoid

struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan.

memegang peranan penting pada patofisiologi penyakit inflamasi telinga tengah. Sampai

Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo*

saat ini hubungan pneumatisasi mastoid dengan penyakit telinga tengah masih menjadi

*simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam

kontroversi dan yang dianggap sebagai faktor yang mempengaruhi adalah faktor

kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*,

lingkungan dan genetik. Turgut dan Tom<sup>2</sup> menyatakan tentang hubungan teori genetik

menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam

dan lingkungan terhadap pneumatisasi mastoid dan kelainan telinga tengah. Teori genetik

penelitian ini hasil kebaruan yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk

menjelaskan bahwa volume sel-sel udara mastoid yang kecil secara genetik dapat

*probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan

utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the*

teori lingkungan mengatakan bahwa ukuran sel-sel udara mastoid ditentukan oleh

*project*.

beratnya kelainan telinga tengah pada masa kanak-kanak. Anak-anak dengan volume sel-

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh

sel udara mastoid kecil secara genetik cenderung berkembang menjadi otitis media atau

resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam

menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam

diketahui secara jelas mengenai derajat pneumatisasi tulang temporal sebagai penyebab

sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan

terjadinya otitis media, tetapi jelas bahwa derajat pneumatisasi tulang temporal

ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada

mempengaruhi perkembangan otitis media dan pembentukan kolesteatoma yang

level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut

merupakan faktor penentu penting dalam operasi telinga tengah. Seperti yang dilaporkan

tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan

menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

dengan hipopneumatisasi rendah dan hanya 5,7% pada telinga dengan pneumatisasi baik.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap

1,2,3,4

mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus.

Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam

Penelitian yang menghitung secara akurat volume sel-sel udara tulang temporal dengan

merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek

menggunakan *CT (Computed Tomography)*scanteknik *High Resolution*telah banyak

dilakukan antara lain di Norwegia, Korea, Turki, Jepang, Saudi Arabia dan di Indonesia.

pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan

Rerata volume sel-sel udara mastoid pada penelitian di Norwegia oleh Molvaer<sup>5</sup> sebesar

dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan

hasil analisis yang lebih baik

6,5cm<sup>3</sup>, di Korea oleh D.H. Lee<sup>6</sup> sebesar 7,095cm<sup>3</sup>, di Turki oleh Ahmet Koc<sup>7</sup> sebesar 7,9cm<sup>3</sup>, di Jepang oleh Oishi Tsuyoshi<sup>8</sup> sebesar 4,12cm<sup>3</sup>, di Saudi Arabia oleh Sacide Karakas<sup>9</sup> sebesar 14,05cm<sup>3</sup> dan di Indonesia oleh Made Kurniati<sup>10</sup> dalam tesisnya sebesar 8,20 cm<sup>3</sup>.

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan pada pasien usia 18-60 tahun tanpa kelainan kedua telinga maupun mastoid dengan Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute*. *Slice Computed Tomography*) *scan* spiral di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo.<sup>1,11,12,13</sup>

menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *S.J. Han*<sup>1</sup> tahun 2007 di Korea melakukan penelitian untuk menilai pneumatisasi tulang *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan temporal berdasarkan berbagai struktur seperti sinus sigmoid, labirin, kanalis karotis dan antrum. Keempat struktur ini dipilih sebagai struktur identifikasi karena terlihat secara konstan pada CT Scan potongan aksial. Dari penelitian tersebut didapatkan perbedaan bermakna secara statistik rerata volume sel-sel udara mastoid tulang temporal yang resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menggunakan sinus sigmoid ( $p < 0,001$ ,  $r^2 = 0,265$ ) dibandingkan struktur lainnya, menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sehingga pada penelitian ini dilakukan evaluasi derajat pneumatisasi mastoid dengan sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan mengidentifikasi struktur sinus sigmoid pada potongan aksial CT Scan udara mastoid.<sup>1</sup>

ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah dan tidak dipengaruhi oleh otitis media yang didapat semasa kanak-kanak, walaupun pada kasus otitis media kronik sering tampak sklerosis mastoid, duramater letak rendah. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus mastoid dapat berubah karena aerasi yang buruk dan kontraksi dari mastoid.<sup>2,12,14,15</sup>

Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan temporal. Hal ini menyebabkan sinus sigmoid sangat tepat digunakan sebagai struktur dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik



untuk menilai pneumatisasi mastoid karena selain mudah terlihat pada potongan aksial CT Scan, dengan menggunakan satu potongan aksial CT Scan saja dapat menggambarkan besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko seluruh pneumatisasi mastoid secara bermakna melalui identifikasi sinus sigmoid ini.<sup>1,16</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam S.J.Han pada penelitiannya membagi kalsifikasi pneumatisasi mastoid menjadi 4 pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta kelompok berdasarkan hubungannya dengan sinus sigmoid yaitu kelompok 1 upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara (hipopneumatisasi), kelompok 2 (pneumatisasi sedang), kelompok 3 (pneumatisasi baik), kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada dan kelompok 4 (hiperpneumatisasi). Klasifikasi pneumatisasi mastoid berguna untuk struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. menilai prognosis penyakit telinga tengah dan menilai keberhasilan operasi telinga Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan.<sup>1,11,15</sup> Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti merumuskan masalah penelitian sebagai berikut: “Evaluasi derajat pneumatisasi tulang temporal dengan identifikasi struktur sinus sigmoid pada *CT scan* potongan aksial dapat memberikan aproksimas cepat resiko yang terjadi terhadap perbedaan perspektif antara investor dan lender dalam volume sel-sel udara mastoid yang berguna untuk menilai prognosis penyakit telinga menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif investor sangat beragam tengah dan menilai keberhasilan operasi telinga tengah pada pasien dewasa normal yang sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan menjalani pemeriksaan *CT Scan* di Departemen Radiologi Rumah Sakit Cipto ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif lender cenderung konstan pada Mangunkusumo”.

## 1.3. Tujuan Penelitian

### 1.3.1. Umum

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Menilai kesesuaian klasifikasi pneumatisasi mastoid berdasarkan struktur sinus sigmoid terhadap volume akurat sel-sel udara mastoid dengan menggunakan *CT scan*.

Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

### 1.3.2. Khusus

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi. Evaluasi sebaran nilai pengukuran volume sel-sel udara mastoid pada tiap-tiap kelompok besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko pneumatisasi mastoid berdasarkan klasifikasinya menggunakan struktur sinus sigmoid sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi pada pasien yang dilakukan pemeriksaan dengan *CT Scan* kepala potongan aksial. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam

### 1.4. Manfaat Penelitian

pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dijanjikan, menguntungkan. mengetahui aproksimasi volume sel-sel udara mastoid pada tiap kelompok.

1.4.1. Segi pendidikan: Penelitian ini merupakan bagian dari proses pendidikan, khususnya dalam melatih cara berpikir dan meneliti serta dapat Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam

1.4.2. Segi pengembangan penelitian: Penelitian ini diharapkan dapat memfasilitasi dalam mengevaluasi pneumatisasi tulang temporal pada pasien otitis media maupun penyakit lain yang melibatkan tulang temporal. penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti *NPV*, *IRR*, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the*

1.4.3. Segi pelayanan: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan aproksimasi volume sel-sel udara mastoid secara cepat tanpa menghitung volume sel-sel udara mastoid melalui identifikasi sinus sigmoid dengan mengoptimalkan penggunaan *CT Scan*.  
1.4.4. Segi pasien : Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran keberhasilan penatalaksanaan pada penyakit telinga tengah.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi

besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko

### 2.1. Pendahuluan

sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.

Tulang temporal yang terdiri atas petrosus, skuamos, timpani, mastoid, prosesus styloid, Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam berkembang melalui pneumatisasi mastoid. Pneumatisasi tulang temporal ini dimulai pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta setelah lahir dan menjadi lengkap sekitar usia 10 tahun.<sup>1,17,18</sup>

upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara

kuantitatif dan Menurut teori genetik, ukuran volume sel-sel udara mastoid ditentukan pada periode

struktur pendembrionik, sehingga sistem seluler yang kecil merupakan faktor predisposisi untuk

Simulasi adaterjadinya otitis media akut atau kronis sedangkan teori lingkungan mengatakan bahwa

*simulation* mukuran sel-sel udara mastoid ditentukan oleh beratnya kelainan telinga tengah pada masa

kegiatan invekanak-kanak. Derajat pneumatisasi sel-sel udara mastoid ini penting diketahui karena

menjadi bagiaselain berpengaruh terhadap perkembangan terjadinya otitis media dan terbentuknya

penelitian ini kolesteatoma, juga penting sebagai faktor prognostik pada operasi telinga tengah.<sup>3</sup>

*probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan

utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the*

*project*. derajat pneumatisasi mastoid sehingga dibutuhkan penilaian terhadap sinus sigmoid

sebagai struktur identifikasi. Made<sup>10</sup> dalam tesisnya di Indonesia telah mengukur volume

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh

resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam

menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam

sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan

ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada

level tertinggi 2.2. Anatomi Mastoid dan Sinus Sigmoid

tinggi penyeTulang temporal terdiri dari petrosus, skuamos, timpani, mastoid dan prosesus styloid.

menerima koBagian mastoid memperlihatkan perkembangan setelah lahir dari posteroinferior mastoid,

Perlu dicatat yang terdiri atas tiga bagian utama antara lain antrum, aditus, septum *Koerner's*. Antrum

mengenai be mastoid merupakan sel udara terbesar. Aditus ad antrum menghubungkan epitimpanum

Sebab Simultelinga tengah dengan antrum. Septum *Koerner's*ni yang merupakan bagian dari sutura

merefleksikan petroskuamosa, berjalan posterolateral melalui sel-sel udara mastoid. k Septum ini

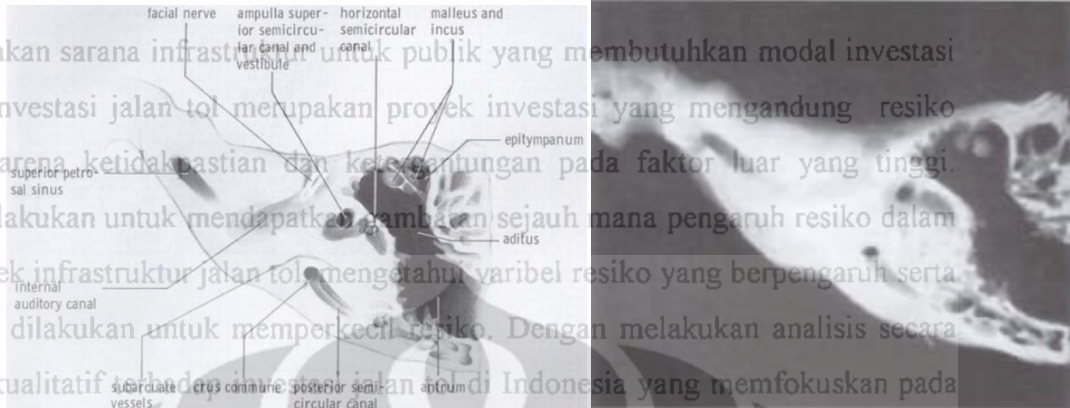
jalan tol di berfungsi sebagai petanda penting pada operasi yang berada di sel-sel udara mastoid dan

pendanaan h sebagai *barrier* terhadap perluasan infeksi sel-sel udara mastoid bagian lateral ke medial.

dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan

hasil analisis yang lebih baik

Jalan tol merupakan sarana infrastuktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketegantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastuktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan.

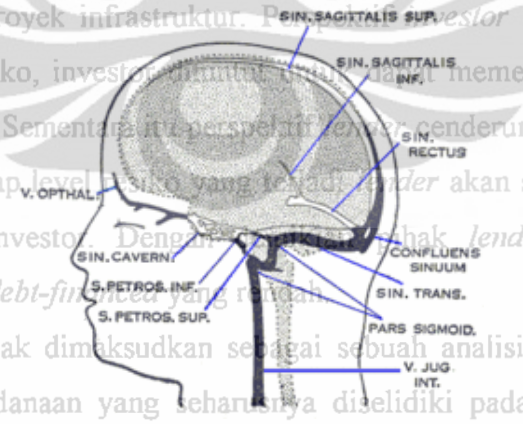


Gambar 2.1 Anatomi mastoid dan gambaran CT Scan setinggi potongan yang sama. Dikutip dari Maffe MF, Valvassori GE, Becker M. *Imaging of the Head and Neck* 2<sup>nd</sup> ed, Thieme, New York, 2005:5

Simulasi adalah gambaran nyata dengan analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *InRisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

inferior lengkungan berbentuk S (*S-shape groove*) yang terletak di posteromedial Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan stuktur pendanaan proyek infrastuktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* menuntut *return* yang memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-finance* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab *Simulasi* yang digunakan dalam pendanaan ini sangat terbatas. Simulasi hanya merefleksikan *return* dan berbagai faktor pendanaan yang berpengaruh pada penganggaran proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.



Gambar 2.2 Vena-vena Sinus sigmoid. Dikutip dari Sigmoid sinus. Wikipedia, the free encyclopedia. Diunduh dari <http://www.answers.com/topic/sigmoid-sinus>

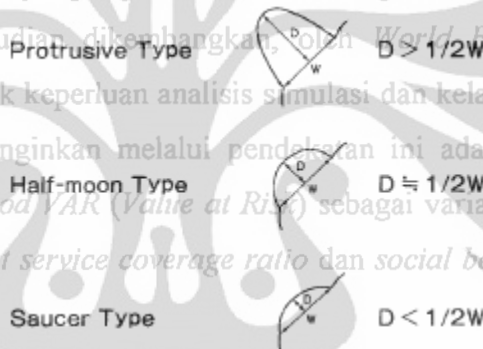
**2.3. Klasifikasi Sinus Sigmoid**

dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

Sinus sigmoid mempunyai bentuk dan ukuran yang bervariasi sehingga seringkali rentan terhadap trauma operasi terutama bentuk sinus sigmoid yang menonjol ke arah sel-sel udara mastoid. Sinus sigmoid yang letaknya terlalu anterior inimenyulitkan tindakan operasi timpanomastoid, terutama pada saat dilakukan prosedur neuro-otological seperti operasi translabirin dan retrolabirin.<sup>3,12</sup>

Bentuk sinus sigmoid di klasifikasikan menjadi 3 tipe :<sup>11,13</sup>

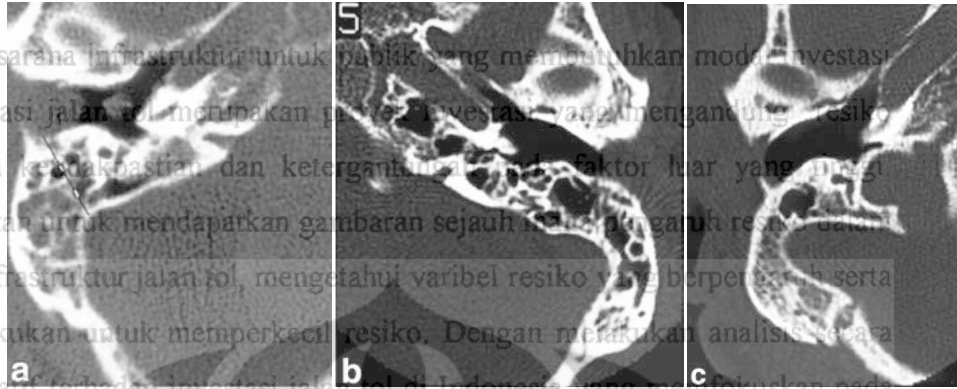
1. Tipe *Protrusive* : diameter  $> \frac{1}{2}$  lebar
2. Tipe *Half-moon* : diameter  $= \frac{1}{2}$  lebar
3. Tipe *Saucer* : diameter  $< \frac{1}{2}$  lebar



Gambar 2.3 Klasifikasi berdasarkan bentuk sinus sigmoid. D = kedalaman sinus sigmoid, W = lebar sinus sigmoid. Dikutip dari Ichijo H, Hosokawa M, dan Shinkawa H. Differences in size and shape between the right and the left sigmoid sinuses. Eur Arch Otorhinolaryngol 1993; 250: 297-9.

Adapun bentuk sinus sigmoid yang paling sering ditemukan adalah tipe *Half-moon*, diikuti tipe *Saucer* dan *Protrusive*. Volume sel-sel udara mastoid pada sinus sigmoid tipe *Protrusive* paling sedikit dibandingkan tipe lainnya.<sup>11</sup>

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik



Gambar 2.4 Klasifikasi sinus sigmoid berdasarkan CT Scan : a. Tipe *Saucer*, b. Tipe *Half-moon*, c. Tipe *Protrusive*. Dikutip dari Sirikci A, Bayazit YA, Kervancioglu S, Ozer E, Kanlkama M dan Bayram M. Assessment of mastoid air cell size versus sigmoid sinus variables with a tomography-assisted digital image processing program and morphometry. *Surg Radiol Anat* 2004; 26: 145–8, Springer-Verlag 2003.

Ichijo H, Hosokawa M, dan Shinkawa H menyatakan bahwa terdapat variasi luas pada penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

berkembang secara simultan. Sinus sigmoid kiri terbentuk lebih awal dengan aliran darah Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan

ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut

#### 2.4. Pneumatisasi Sel-Sel Udara Mastoid

Perkembangan sel-sel udara diawali dengan pembentukan rongga tulang yang merupakan tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

*marrow* primitif yang berubah menjadi jaringan ikat longgar mesenkimal. Membran Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam tulang subepitelial maka sel-sel udara membesar. Sel-sel udara mulai terlihat saat pada fetus berusia 21-24 minggu dan antrum merupakan sel mastoid pertama yang dapat merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario dikenali, sedangkan pneumatisasi mastoid dimulai pada minggu ke-34. Secara pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan mikroskopis sel-sel udara ditutupi oleh mukosa berupa lapisan epitel pipih dipisahkan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan

hasil analisis yang lebih baik

dari tulang oleh jaringan ikat subepitelial. Aktivitas lapisan subepitel ini memegang peranan penting dalam perkembangan sel-sel udara.<sup>26,27</sup>

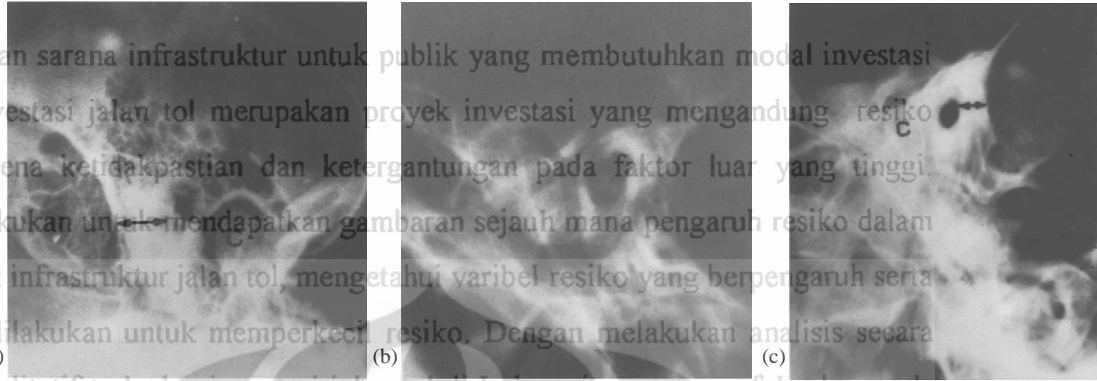
Proses pneumatisasi sel-sel udara mengalami perkembangan melalui traktus yang dapat digunakan untuk membantu pemahaman tentang penyebaran penyakit pada tulang pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada strukturalnya. Traktus posterosuperior dan posteromedial meluas ke medial melalui antrum berpneumatisasi pada piramid medial. Traktus posterosuperior ini pada CT scan terletak setinggi atau di atas kanalis akustikus internus. Lebih ke medial terdapat traktus subarkuata yang berasal dari antrum mastoid dan meluas ke anteromedial di bawah kanalis semisirkuler superior serta biasanya membentuk traktus posterosuperior dan menjadi bagian dari infrisk model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini, hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk probabilistic simulation dan multi-period VAR (Value at Risk) sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, debt service coverage ratio dan social benefit from the project.

Pneumatisasi apeks petrous biasanya oleh traktus supralabirin, infralabirin, dan peritubal.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara investor dan lender dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif investor sangat beragam Diamant<sup>23</sup> membagi pneumatisasi mastoid menjadi tiga tipe, yaitu pneumatik sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif lender cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi lender akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak lender hanya akan menerima konsekuensi terhadap debt-financed yang rendah.

cenderung berkembang menjadi otitis media atau sebaliknya otitis media mempengaruhi Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek otitis media.<sup>1,2,14</sup>

jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik



Gambar 2.5 Tipe pneumatisasi mastoid (a) pneumatik (pneumatisasi komplit), jarak kanalis eksterna ke sinus sigmoid lebar, sehingga tampak pneumatisasi sampai ke posterior, (b) diploik (pneumatisasi parsial), dan (c) sklerotik (tidak terjadi pneumatisasi), jarak kanalis eksterna ke sinus sigmoid relatif pendek. Dikutip dari Sade J, Fuchs C. A comparison of mastoid pneumatization in adults and children with cholesteatoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1994; 251: 191–195

Sel-sel udara mastoid sebagai cadangan udara telinga tengah, mempunyai peranan menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini, hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk menangkap suara, resonansi suara, isolasi suara, cadangan udara, melindungi dari kekerasan luar dan meringankan tengkorak. Sistem sel-sel udara mastoid berperan pada patofisiologi penyakit inflamasi telinga tengah. Hipopneumatisasi sistem sel-sel udara

mastoid merupakan faktor risiko berkembangnya berbagai penyakit telinga tengah. Hal ini di dukung oleh Flisberg<sup>4</sup> yang mempelajari hubungan besarnya volume sel-sel udara mastoid dengan prognosis penyakit telinga tengah dan Holmquist<sup>4</sup> yang menyatakan menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam suksesnya operasi telinga tengah tergantung derajat pneumatisasi mastoid. Bonding dan Satage<sup>4</sup> melaporkan tidak berhasilnya timpanoplasti pada anak-anak mungkin ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada berhubungan dengan sistem sel-sel udara mastoid yang berkembang belum sempurna.<sup>4,7,26.</sup>

tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

## 2.5. Faktor yang mempengaruhi Pneumatisasi Mastoid

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam mastoid ini berlainan pada tiap individu dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya sejumlah skenario mastoid tidak mempengaruhi pneumatisasinya.<sup>2,4,6,9,12,26-31</sup>

pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik



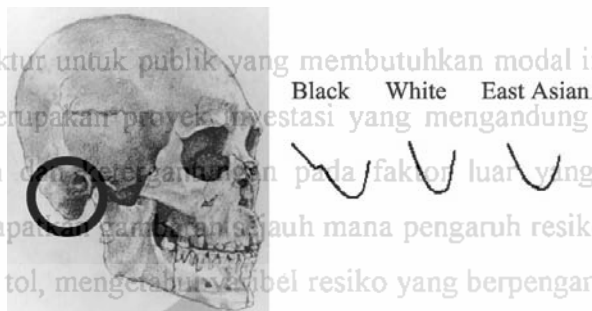
Perkembangan pneumatisasi mastoid berubah sesuai dengan usia dan dibagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama dimulai sejak lahir dengan ukuran sel-sel udara sebesar 1,5-2,5cm<sup>2</sup>, kemudian mengalami pneumatisasi secara cepat dengan penambahan ukuran pada antrum mastoid sehingga mencapai 3,5-4cm<sup>2</sup> pada usia 1 tahun. Pada tahap kedua antara 1 sampai 6 tahun, pneumatisasi berjalan linier dengan penambahan 1-1,2cm<sup>2</sup> per tahun. Pada tahap ketiga merupakan tahap paling lambat yang berlanjut sampai masa pubertas dan akhirnya mencapai ukuran dewasa sebesar 12cm<sup>2</sup>. Pneumatisasi mastoid sedikit lebih besar pada perempuan dari pada laki-laki sampai masa pubertas, yang akhirnya pada dewasa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada ukuran pneumatisasi mastoid antara laki-laki dengan perempuan. Magnus Borge<sup>30</sup> menyatakan bahwa pneumatisasi mastoid mencapai puncaknya antara usia 14 sampai 16 tahun dan menurut D.H. Lee<sup>28</sup> terjadi pneumatisasi lagi pada dekade ke tujuh.<sup>6,9,26-28,30</sup>

Turgut dan Tom<sup>2</sup> menjelaskan mengenai teori genetik dan lingkungan mempunyai peranan terhadap pneumatisasi mastoid. Teori genetik menyatakan bahwa volume sel-sel udara mastoid secara genetik ditentukan pada periode embrionik, sehingga sistem sel-sel udara yang kecil merupakan faktor predisposisi untuk terjadinya otitis media akut atau kronis. Hal ini didukung oleh penelitian Diamant, Ueda, Eguchi, Schuler, Ellis dan Sade. Teori lingkungan menyatakan bahwa ukuran sistem sel-sel udara mastoid ditentukan oleh beratnya kelainan telinga tengah pada masa kanak-kanak. Hal ini sejalan dengan meningkatnya resiko investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-2,4%. Sementara itu perspektif lender cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi tender akan selalu menuntut tinggi penyerahan modal yang memadai yang rendah.

Faktor etnik juga mempengaruhi ukuran tengkorak dan ukuran prosesus mastoid. Orang Asia Timur rerata memiliki tengkorak halus dengan prosesus mastoid yang lebih kecildibandingkan orang kulit putih, sedangkan orang kulit putih rerata memiliki tengkorak halus dengan prosesus mastoid lebih kecil dari pada orang kulit hitam.<sup>31</sup>

Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK



Gambar 2.6. Bentuk mastoid berdasarkan ras. Dengan bertambahnya ukuran otak maka tengkorak semakin halus dengan otot yang kecil dan tempat melekatnya juga kecil sehingga proses mastoid mengecil yang merupakan tempat melekatnya otot rahang. Dikutip dari Rushton J.P dan Rushton E.W. Brain size, IQ, and racial-group differences: Evidence from musculoskeletal traits, Department of Psychology, University of Western Ontario, London, Elsevier Science Inc, 2003.

Pneumatisasi mastoid tidak dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin maupun sisi mastoid yang terkena. Hal ini di dukung oleh Turgut, Lee, Karakas, Ichijo, Ahmet dan Murata yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada ukuran pneumatisasi mastoid antara laki-laki dengan perempuan maupun antara sisi kiri dengan kanan.<sup>2,4,6,9,12,28,29</sup>

### 2.6. Hubungan Pneumatisasi Mastoid dan Sinus Sigmoid

Sinus sigmoid berkembang pada masa fetal, sedangkan pneumatisasi mastoid mulai berkembang sejak lahir hingga masa pubertas. Butler<sup>14</sup> melaporkan bahwa sinus sigmoid sudah berkembang sejak kehamilan 7 minggu dan tidak dipengaruhi oleh otitis media sejalan dengan adanya risiko infeksi telinga. Penelitian yang menilai hubungan pneumatisasi mastoid dan lokasi sinus sigmoid telah banyak dilakukan. Turgut S dan Tos M<sup>2</sup> dalam penelitiannya menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara jarak sinus sigmoid dan kanalis akustikus eksterna dengan pneumatisasi mastoid ( $p > 0,05$ ).<sup>2,11,14</sup>

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai bentuk dan ukuran yang sebenarnya yang diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infeksi yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas, dalam merefleksikan akuisisi dari bakteri melalui saluran telinga, yang sebenarnya sangat banyak ditentukan secara genetik dan berbeda pada tiap individu.<sup>2</sup>

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai bentuk dan ukuran yang sebenarnya yang diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infeksi yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas, dalam merefleksikan akuisisi dari bakteri melalui saluran telinga, yang sebenarnya sangat banyak ditentukan secara genetik dan berbeda pada tiap individu.<sup>2</sup>

Sirikci A, Bayazit YA, Kervancioğlu S, Ozer E, Kanlıkama M dan Bayram M menilai hubungan bentuk sinus sigmoid dengan volume sel-sel udara mastoid pada telinga yang besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta volume sel-sel udara pada telinga yang sakit lebih kecil daripada telinga yang sehat.<sup>11</sup>

Ichijo H, Hosokawa M, dan Shinkawa H menyatakan bahwa sinus sigmoid kanan lebih besar bermakna dari sinus sigmoid kiri, dengan ataupun tanpa penyakit inflamasi telinga tengah. Hal ini disebabkan pada masa janin sistem vaskular kanan dan kiri tidak berkembang secara simultan, sehingga sinus sigmoid kanan yang terbentuk kemudian menjadi besar sebagai kompensasi sinus sigmoid kiri yang terbentuk lebih awal dengan aliran darah yang tidak cukup.<sup>12</sup>

Infeksi telinga tengah semasa kanak-kanak mempengaruhi pneumatisasi mastoid. Hal ini didukung dengan hasil penelitian terhadap pengukuran volume sel-sel udara mastoid, yaitu jumlah sel-sel udara pada mastoid yang mengalami infeksi setelah lahir lebih sedikit. Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara investor dan lender dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif investor sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif lender cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi lender akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian, lender hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.<sup>2,11,13,23,24,25</sup>

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus.

**2.7. Pemeriksaan CT (Computed Tomography) scan**  
 CT scan adalah teknik pencitraan dengan menggunakan sinar X melalui potongan aksial tipis pada pasien dengan arah yang bervariasi. CT scan generasi keempat menggunakan merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario berputar pada saat pencitraan berlangsung sementara sinar X berputar mengelilingi pasien dengan waktu pengambilan gambar selama 1-5 detik.<sup>32</sup>

dengan waktu pengambilan gambar selama 1-5 detik.<sup>32</sup> dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun, investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung risiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh risiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel risiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil risiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis risiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis risiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute* menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini, hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti *NPV*, *IRR*, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*. Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh risiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya risiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan pengambilan gambar. Sedangkan pada *CT scan* spiral kecepatan *table* selama ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu, perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level risiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan gambar dari *raw data* menggunakan *convolution Kernel* akan menentukan hubungan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.

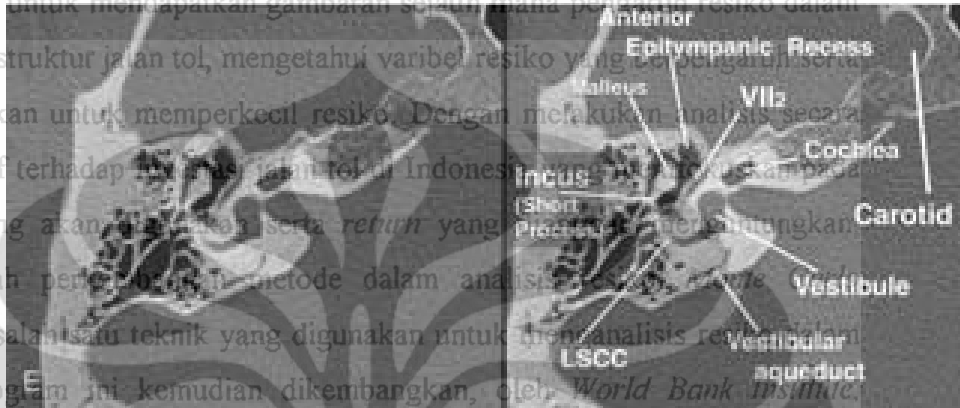
antara *spatial resolution* dan *image noise*. Resolusi kontras dibatasi oleh *noise* sehingga mampu membedakan obyek yang mempunyai perbedaan atenuasi dengan sekitarnya besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat kecil. *High contrast resolution* penting untuk mendeteksi lesi pada parenkim organ sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi seperti hati dan pankreas. *High spatial resolution* penting untuk mendeteksi perubahan morfologi yang sangat halus pada paru atau tulang. *High Resolution Convolution Kernel (sharp Kernel)* meningkatkan *spatial resolution* dan secara tidak proporsional akan meningkatkan *noise*. Sebaliknya *soft* maupun *smooth Kernel* akan menurunkan *noise* kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. *spatial resolution* yang baik dengan *noise* yang rendah untuk diaplikasikan pada sebagian besar jaringan tubuh.

*CT scan* spiral mempunyai keuntungan yaitu adanya data akuisisi berkelanjutan dan total menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil kebaruan yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk menahan napas selama pemeriksaan juga menjadi lebih singkat. Sedangkan *Multi slice probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti *NPV*, *IRR*, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*. yang menggunakan banyak detektor mempunyai keuntungan waktu pengambilan gambar yang singkat, kolimasi lebih tipis, dan daerah pengambilan gambar yang lebih panjang. Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh serta dapat menghasilkan pencitraan tiga dimensi yang sebenarnya.

*CT scan* mempunyai perangkat lunak yang memungkinkan proses dan manipulasi gambar sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus.

Sel-sel udara mastoid dinilai dengan menggunakan *HRCT (High Resolution Computed Tomography)*, karena teknik ini dapat menilai pneumatisasi secara lengkap dengan resolusi yang sangat baik. *CT scan* tulang mastoid biasanya dikerjakan dengan potongan aksial dan koronal untuk mendapatkan gambaran struktur tulang mastoid secara optimal. dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

Saat ini dengan menggunakan *MSCT scan* spiral, gambar dapat diambil secara kontinyu dengan posisi *supine* melalui seluruh tulang temporal, *Field Of View* kurang lebih  $16\text{cm}^2$ , irisan tipis 1-2mm, dengan *window width* sebesar 4.000HU, *window level* sebesar 600HU yang kemudian dilakukan rekonstruksi koronal maupun sagital.



Gambar 2.7 "Ice cream Cone" pada *CT Scan* potongan aksial memperlihatkan konfigurasi malleus (*the ice cream*) dan incus (*the cone*). Dikutip dari Som PM, Curtin HD. *Temporal Bone: Embryology and Anatomy in Head and Neck Imaging*, 4<sup>th</sup> ed, Mosby, Missouri, 2003: 1057-108

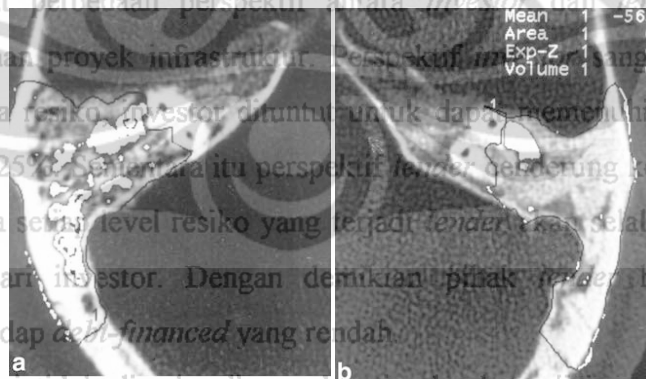
## 2.8. Pengukuran Volume Sel-Sel Udara Mastoid

Berbagai metode telah dikerjakan untuk dapat mengukur volume sel-sel udara mastoid dan yang pernah dilaporkan yaitu metode *water-weight*, metode *pressure transducer*, metode *planimetric* dan metode *volumetric CT scan*. Tulang temporal berbentuk piramid dengan sel-sel udara meluas secara variatif di seluruh daerah. Walaupun semua sel-sel udara saling berhubungan tetapi sangat sulit untuk menilai volumenya secara langsung, sehingga diperlukan metode yang memungkinkan untuk mengukur volume sel-sel udara mastoid secara akurat. Prinsip geometri parsial untuk perhitungan integral dari Bonaventura Francesco Cavalieri yang merupakan ahli matematika Italia digunakan untuk menghitung volume total sel-sel udara mastoid. Teori Cavalieri ini menyatakan bahwa volume dari suatu struktur dapat diperkirakan dari potongan-potongan paralel tipis struktur tersebut. Area sel-sel udara mastoid ( $\text{mm}^2$ ) dihitung setiap potongan dan dijumlahkan semua potongan yang ada kemudian dikalikan dengan tebal irisan ( $\text{mm}$ ), maka akan didapatkan volume total ( $\text{mm}^3$ ) sel-sel udara mastoid.<sup>4,6,9</sup>

Jeffrey T. Vrabec dkk<sup>34</sup> menyatakan tidak terdapat perbedaan bermakna pada volume sel-sel udara mastoid antara pengukuran *CT scan* kepala dengan *CT scan* mastoid. Walaupun dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

CT scan pada kepala yang telah dikerjakan tidak semuanya pada potongal aksial dibuat paralel dengan garis infraorbitomeatal, tetapi tetap dapat diukur volume sel-sel udara mastoid karena semua sel-sel udara mastoid pada tiap-tiap potongan aksial yang ada dapat dihitung dengan membuat garis dengan ROI *interacted* dari awal terlihatnya sel-sel udara sampai sel-sel udara yang terakhir dan kemudian dihitung volume totalnya.<sup>6,7,34</sup>

Sirikci A, Bayazit YA, Kervancioğlu S, Ozer E, Kanlikama M. dan Bayram M melakukan penelitian dengan menggunakan CT Scan spiral (Siemens, Germany), dengan tebal irisan 1 atau 2 mm (120 kv, 200mA) paralel garis orbitomeatal untuk menilai volume sel-sel udara mastoid, bentuk sinus sigmoidea dan jarak spina suprimeatal dengan sinus sigmoid, pada mastoid normal kontralateral pasien dengan mastoiditis dengan kolesteatoma dan pasien mastoiditis tanpa kolesteatoma. Interval densitas yang digunakan adalah antara -1.000HU sampai +70HU yang merupakan nilai ambang udara dengan jaringan lunak karena densitas di atas +70HU sampai +1.000HU merupakan densitas tulang. Hal ini dilakukan untuk menilai udara maupun jaringan lunak yang mengisi sel udara mastoid sehingga dapat diukur volume kavitas aktual dari tulang temporal yang berguna dalam memprediksi kemampuan sistem *buffer* yang diharapkan dalam proses. Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara investor dan lender dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Kesuksesan investasi sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Selain itu perspektif lender cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa semua level resiko yang terjadi lender akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *financier* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.



Gambar 2.8. CT Scan potongan aksial. (a) Mastoid kanan. (b) Mastoid kiri dengan otitis media kronis. Tiap-tiap potongan diukur volume sel-sel udaranya dengan membuat garis pada batas terluar sel-sel udara mastoid tersebut dan pada potongan terakhir didapatkan volume total. Dikutip dari Sirikci A, Bayazit YA, Kervancioğlu S, Ozer E, Kanlikama M dan Bayram M. Assessment of mastoid air cell size versus sigmoid sinus variables with a tomography-assisted digital image processing program and morphometry. *Surg Radiol Anat* 2004; 26: 145-8, Springer-Verlag 2003.

Kriteria mastoid normal pada gambaran *CT scan* penelitian ini adalah :<sup>1,6,16,26.</sup>

- a. Tidak terdapat gambaran destruksi, sklerosis maupun fraktur tulang
- b. Tidak terdapat retensi cairan ataupun massa jaringan lunak di sel-sel udaramastoid
- c. Batas sel-sel udaramastoid terlihat jelas, tepi mukoperiosteal tegas, tidak tampak penebalan septa
- d. Tidak terdapat kelainan pada kanalis akustikus eksternus, internus dan daun telinga.
- e. Tidak terdapat defek tulang pasca operasi pada daerah mastoid bilateral.

## 2.9. Pengukuran Volume Sel-Sel Udara Mastoid berdasarkan struktur Sinus Sigmoid

Sinus sigmoid, labirin, kanalis karotis dan antrum digunakan sebagai struktur pada penelitian untuk menilai pneumatisasi tulang temporal yang dilakukan oleh S.J. Han<sup>1</sup> tahun 2007 di Korea. Keempat struktur ini dipilih karena terlihat secara konstan pada *CT Scan* potongan aksial. Dari penelitian ini didapatkan perbedaan bermakna secara statistik rerata volume sel-sel udara mastoid tulang temporal yang menggunakan struktur sinus sigmoid ( $p < 0,001$ ,  $r^2 = 0,265$ ) dibandingkan struktur lainnya, sehingga evaluasi derajat pneumatisasi tulang temporal dilakukan dengan mengidentifikasi struktur sinus sigmoid pada potongan aksial *CT Scan* yang dapat secara akurat merefleksikan volume sel-sel udara mastoid.

Struktur sinus sigmoid dapat menilai pneumatisasi terutama pada sel-sel udara perisinal sigmoid dan sel-sel sinodural, sedangkan daerah mastoid berkembang terutama ke arah posterolateral dari antrum setelah lahir dan sinus sigmoid selalu terdeteksi di sisi posterolateral tulang temporal, sehingga akan didapatkan hasil aproksimasi volume sel-sel udara yang lebih bermakna dibandingkan struktur lainnya. Struktur labirin hanya memperlihatkan bagian superior dari sel-sel perilabirin yang berkembang melalui traktus posterosuperior, posteromedial dan subarkuata, sehingga terdapat batasan dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan

Karotis. Struktur antrum tidak memberikan gambaran rerata volume sel-sel udara dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik



mastoid karena sel-sel udara antrum tidak dipengaruhi oleh perkembangan pneumatisasi mastoid, tetapi daerah antrum ini hanya mengalami pneumatisasi pada masa gestasi yaitu 21-22 minggu dengan perkembangan dari sisi lateral epitimpani.<sup>1</sup>

Pneumatisasi mastoid yang berkembang ke sisi posterior sinus sigmoid setelah lahir bersamaan dengan meningkatnya jumlah volume sel-sel udara dari seluruh temporal serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur sinus sigmoid sangat tepat digunakan untuk menilai pneumatisasi mastoid.<sup>1</sup>

*Malleoincudal complex* yang tampak sebagai gambaran *ice cream-cone* digunakan sebagai pedoman potongan CT Scan yang akan dievaluasi. Tiga garis paralel dengan kemiringan 45° diletakkan pada posisi masing masing garis melewati bagian paling anterior dari sinus sigmoid pada persimpangannya dengan tulang petrosus, bagian paling lateral di sepanjang bidang transversal *sigmoid groove* dan paling posterior dari sinus sigmoid.<sup>1</sup>

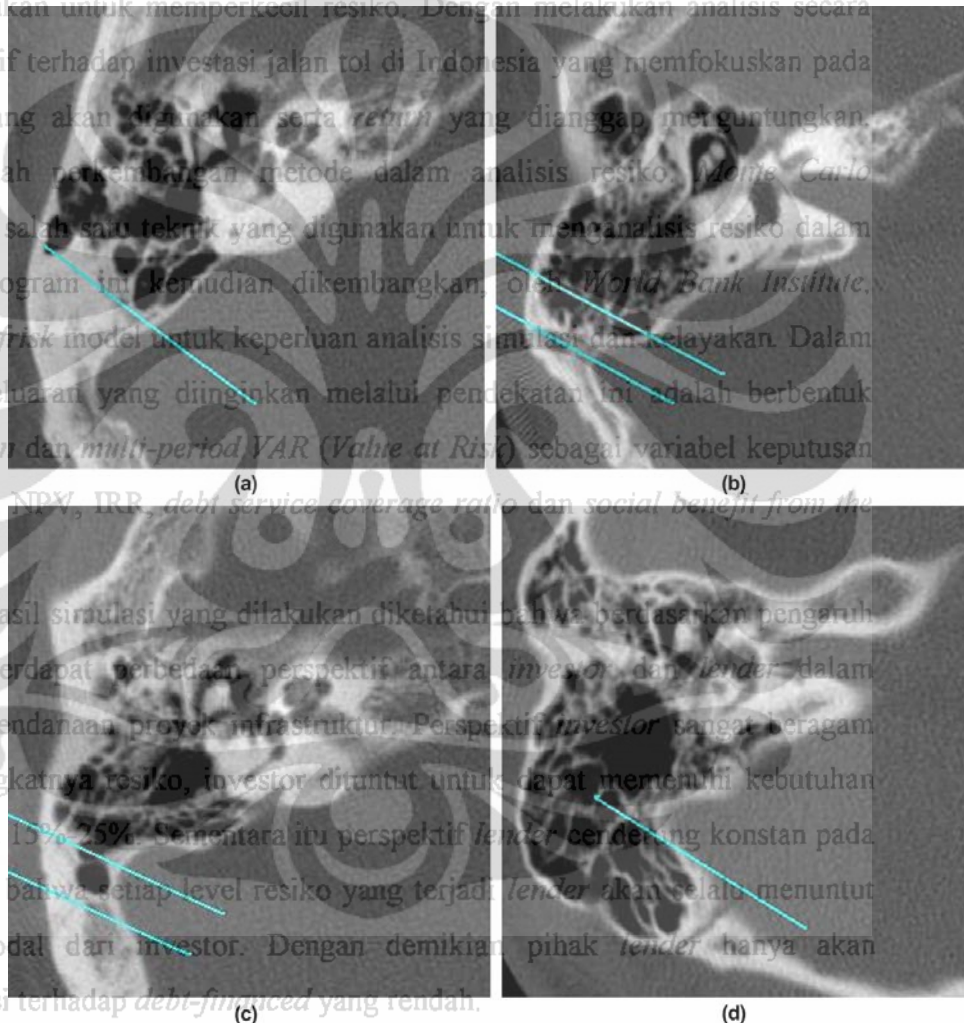
Han SJ dkk<sup>1</sup> membagi klasifikasi pneumatisasi mastoid menjadi 4 kelompok berdasarkan derajat pneumatisasinya dalam hubungannya dengan sinus sigmoid sebagai berikut<sup>1</sup>:

1. Kelompok 1 (hipopneumatisasi) adalah pneumatisasi yang berada di anteromedial terhadap garis yang diletakkan di aspek paling anterior dari sinus sigmoid.
2. Kelompok 2 (pneumatisasi sedang) adalah pneumatisasi yang meluas ke daerah antara dua garis yang diletakkan di aspek paling anterior dan paling lateral dari sinus sigmoid
3. Kelompok 3 (pneumatisasi baik) adalah pneumatisasi yang meluas ke daerah antara dua garis yang diletakkan di aspek paling lateral dan paling posterior dari sinus sigmoid.
4. Kelompok 4 (hiperpneumatisasi) adalah pneumatisasi yang meluas ke posterolateral

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus.

Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

Kriteria pengambilan struktur sinus sigmoid pada potongan aksial CT Scan dikatakan bermakna secara statistik bila terlihat *malleoincudal complex* sebagai gambaran *ice cream-cone* dan terlihat kanalis akustikus interna. Hal ini dikarenakan *malleoincudal complex* berada di bagian *ice cream-cone* yang menyempit dan seringkali di daerah ini ditemukan beberapa penyakit telinga tengah misalnya kolesteatoma.<sup>1,16</sup>



Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi bermakna secara statistik bila terlihat *malleoincudal complex* sebagai gambaran *ice cream-cone* dan terlihat kanalis akustikus interna. Hal ini dikarenakan *malleoincudal complex* berada di bagian *ice cream-cone* yang menyempit dan seringkali di daerah ini ditemukan beberapa penyakit telinga tengah misalnya kolesteatoma.<sup>1,16</sup> Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

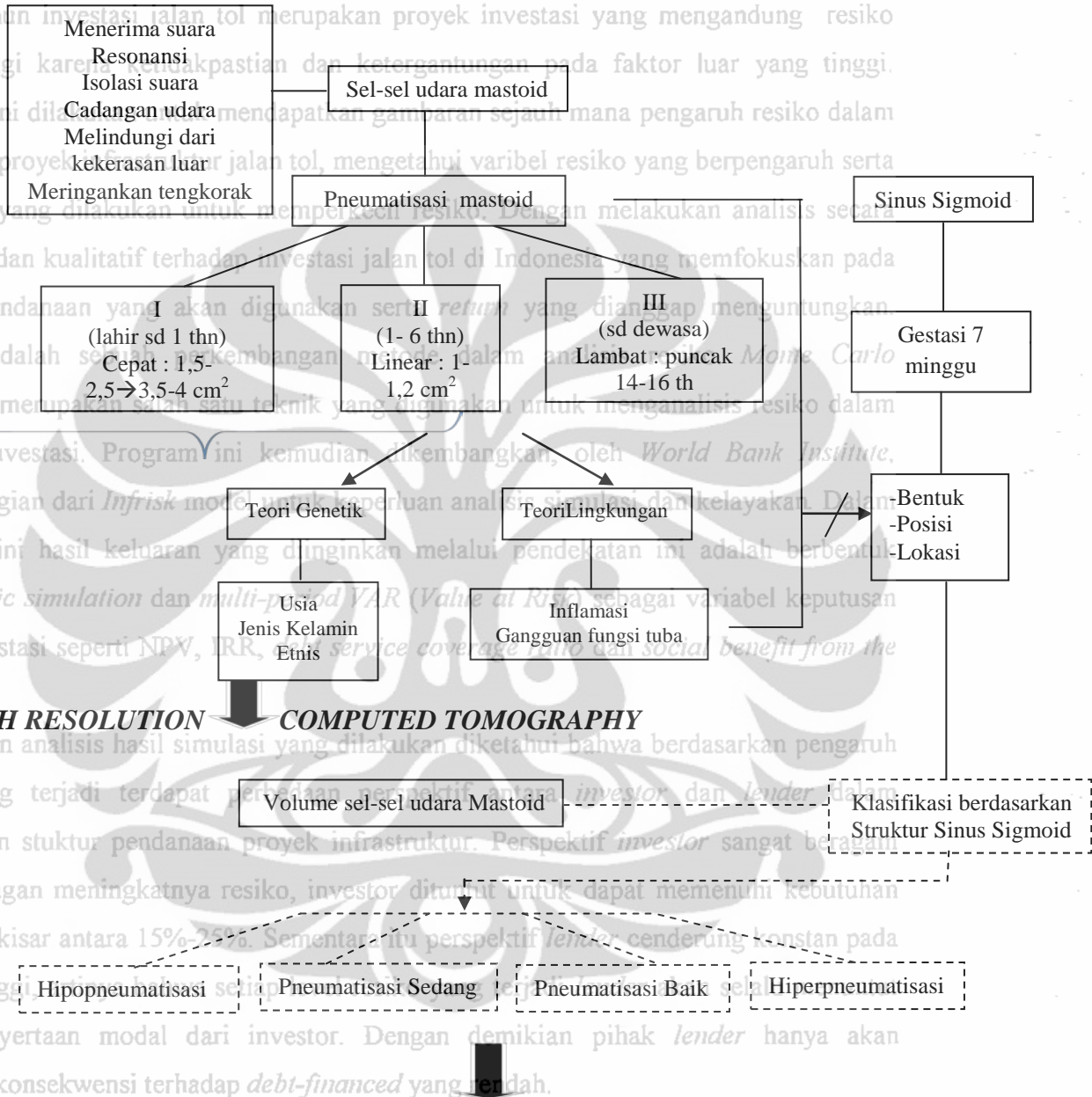
Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *tender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15% -25%. Sementara itu perspektif *tender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *tender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *tender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa Gambar 2.9. Klasifikasi pneumatisasi mastoid berdasarkan struktur sinus sigmoid. (a) Kelompok 1, (b) Kelompok 2, (c) Kelompok 3, (d) Kelompok 4. Dikutip dari Han SJ, Song MH, Kim J, Lee WS dan Lee HK. Classification of temporal bone pneumatization based on sigmoid sinus using computed tomography. *Clinical Radiology* 2007; 62: 1110-8.

Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

2.10. Kerangka Teori

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk meminimalkan resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang diharapkan menguntungkan. Simulasi adalah sebuah pengembangan metode dalam analisis risiko *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model perluasan analisis risiko kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.



**HIGH RESOLUTION COMPUTED TOMOGRAPHY**  
Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan pendapat antara investor dan lender dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif investor sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif lender cenderung konstan pada level tertinggi tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak lender hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dapat dianalisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang berkaitan dengan analisis yang lengkap. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.

Keterangan:

Indonesia. Dalam

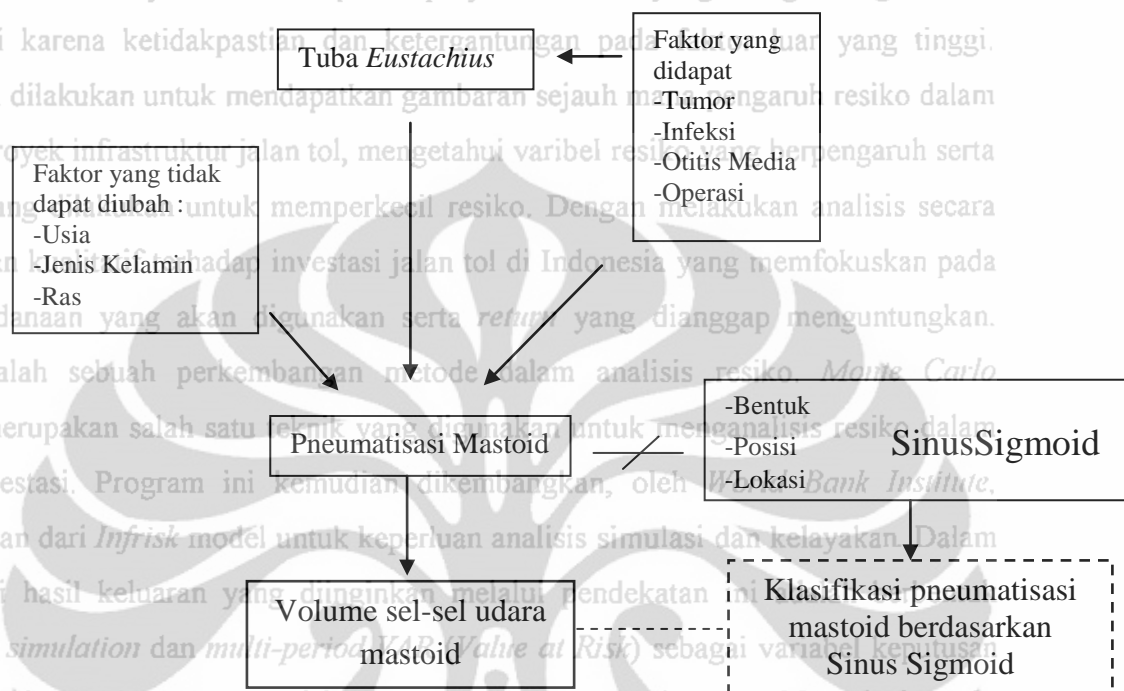
## ABSTRAK

### 2.11. Kerangka Konsep

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada pasar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dapat dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah *probabilistic simulation* dan *multi-period VAP (Value at Risk)* sebagai variabel keluaran utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Keterangan:

— = yang diteliti



Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan besarnya resiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

### 3. METODE PENELITIAN

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi

besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko

#### 3.1. Desain Penelitian

sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini merupakan studi deskriptif dengan desain potong lintang untuk menilai Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam aproksimasivolume sel-sel udara mastoiddewasa normal berdasarkan struktur sinus pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta sigmoid menggunakan data sekunder pada pasien yang telah dinilai rerata volume sel-sel upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara udara mastoidnyadenganMSCT Scan spiral.

kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan.

#### 3.2. Tempat dan Waktu

Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam Penelitian dilakukan di Departemen Radiologi RSCM pada bulan Juni2012 sampai Agustus 2012 dengan jadwal sebagai berikut :

kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam

penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan

utama investasi seperti *NPV, IRR, debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam

menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan

ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut

#### 3.3. Populasi

Populasi adalah pasien yang telah dilakukan pemeriksaan *CT scan* pada kepala tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus.

Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek

jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan

dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

### 3.4. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang memenuhi kriteria penerimaan dan tidak termasuk dalam kriteria penolakan berupa data sekunder dari penelitian dr. Made Kurniati dengan judul *Rerata Volume sel-sel udara mastoid dewasa normal berdasarkan Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko.* Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan.

Besar sampel ditentukan menggunakan "*Rules of thumb*" dengan jumlah *n* minimal 30 untuk tiap-tiap kelompok.

### 3.5. Kriteria Penerimaan

Pasien usia 18 – 60 tahun yang menjalani *CT scan* pada kepala menggunakan pesawat 64 *slice MSCT scan* spiral dengan kriteria mastoid normal.

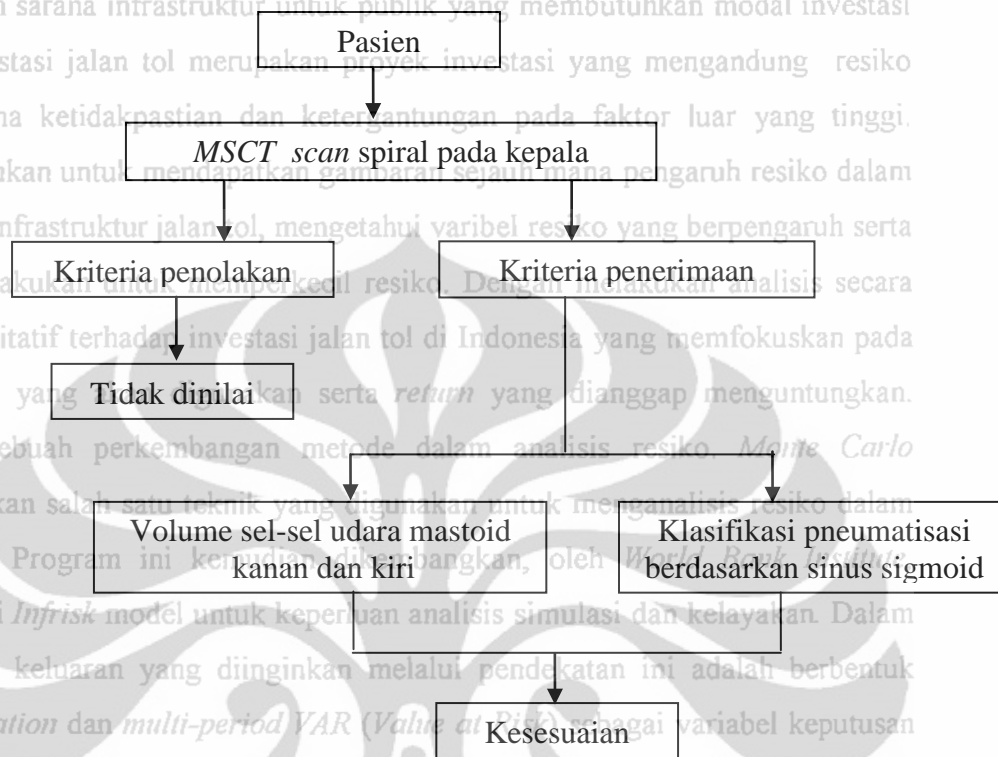
### 3.6. Kriteria Penolakan

Gambaran *CT scan* potongan aksial yaitu :

- Gambaran *CT scan* pada kepala yang tidak adekuat untuk dilakukan rekonstruksi 3D (tiga dimensi) dan tidak menggambarkan sel-sel udaramastoid kanan dan kiri secara keseluruhan.
- Terdapat defek tulang pasca operasi di salah satu ataupun kedua daerah mastoid.
- Terdapat gambaran destruksi, sklerosis maupun fraktur tulang
- Terdapat retensi cairan ataupun massa jaringan lunak di sel-sel udaramastoid
- Batas sel-sel udaramastoid tidak terlihat jelas, tepi mukoperiosteal tidak tegas, tampak penebalan septa
- Terdapat kelainan pada kanalis akustikus eksternus, kanalis akustikus internus dan daun telinga bilateral.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

**3.7. Alur Penelitian**



**3.8. Cara Kerja**

Berdasarkan analisis yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang Mendapatkan data pasien serta hasil pemeriksaan *CT Scan* pada kepala yang memenuhi menentukan kriteria penerimaan dari data penelitian yang dilakukan oleh dr. Made Kurniati dengan sejalan dengan judul: *Rerata Volume sel-sel udara mastoid dewasa normal berdasarkan pengukuran ekuitas berkis CTScan. 15%-25%*. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *tender* akan selalu menuntut tinggi penye Data tersebut berupa *CT scan* pada kepala yang telah dilakukan rekonstruksi dari raw menerima kom data yang ada dengan memilih *job reconstruction* dengan irisan 2mm, *filter Kernel H 70* Perlu dicatat *very sharp* dan *window mastoid (window width* sebesar 4.000HU dan *window level* mengenai sebesar 600HU), densitas -1.000HU sampai +70HU. Hasil perhitungan volume yang telah Sebab Simul dilakukan oleh dr. Made Kurniatidan hasil rekonstruksi *CT Scan* disimpan dalam merefleksikan *Compact Disc*. berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan ha Penilaian klasifikasi pneumatisasi berdasarkan struktur sinus sigmoid dilakukan oleh satu dalam contoh orang peneliti untuk menghindari bias. at bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

Identitas pasien yang telah dihitung kedua volume sel-sel udara mastoidnya dicatat antara lain nama, jenis kelamin, umur dan diagnosis, kemudian dilakukan tabulasi hasil pengukuran pada tiap-tiap sel-sel udaramastoid dan kesesuaiannya dengan klasifikasi berdasarkan struktur sinus sigmoid.

### 3.9. Batasan Operasional

Data sekunder merupakan data dari penelitian dr. Made Kurniati dengan judul Rerata Volume sel-sel udara mastoid dewasa normal berdasarkan pengukuran *CTScan*, yang disimpan dalam bentuk rekonstruksi dari *raw data* dengan tebal irisan 2,0 mm, *FilterKernel H 70 very sharp*, *Window mastoid* yaitu *windowwidth 4.000 HU*, *window level 600 HU* dan densitas antara  $-1.000HU$  sampai dengan  $+70HU$  di dalam *Compact Disc*.

Sel-sel udara mastoid dalam penelitian ini mencakup sel-sel udara pada skuamomastoid yang terdiri atas antrum, traktus mastoid sentral dan sel perifer, perilabirin yang terdiri atas sel supralabirin dan sel infralabirin, apeks petrosus yang terdiri atas sel petrosus dan sel apikal serta sel asesoris yang terdiri atas sel zygomaticus, sel oksipital, sel skuamosa dan sel styloid.

Batasan umur pasien dewasa antara 18 sampai 60 tahun.

*CT scan* pada kepala, termasuk *CT scan* kepala (*brain CT*), 3D (tiga dimensi), *CT scan* kepala dan wajah, mastoid, orbita, sinus paranasal, nasofaring dan leher.

Pemeriksaan *CT scan* dilakukan dengan menggunakan pesawat Siemens 64 slice *MSCT scan* spiral di Departemen Radiologi RSCM.

Sinus sigmoid dinilai pada potongan aksial *CT Scan* dikatakan bermakna secara statistik bila terlihat *malleoincudal complex* sebagai gambaran *ice cream-cone*.



Pneumatisasi mastoid berdasarkan struktur sinus sigmoid dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan tiga garis paralel dengan kemiringan  $45^\circ$  yang diletakkan pada posisi garis melewati bagian paling anterior dari sinus sigmoid pada persimpangannya dengan tulang petrosus, bagian paling lateral di sepanjang bidang transversal *sigmoidgroove* dan paling posterior dari sinus sigmoid.

Kelompok 1 (hipopneumatisasi) adalah pneumatisasi yang berada di anteromedial terhadap garis yang diletakkan di aspek paling anterior dari sinus sigmoid.

Kelompok 2 (pneumatisasi sedang) adalah pneumatisasi yang meluas ke daerah antara dua garis yang diletakkan di aspek paling anterior dan paling lateral dari sinus sigmoid.

Kelompok 3 (pneumatisasi baik) adalah pneumatisasi yang meluas ke daerah antara dua garis yang diletakkan di aspek paling lateral dan paling posterior dari sinus sigmoid.

Kelompok 4 (hiperpneumatisasi) adalah pneumatisasi yang meluas ke posterolateral sesudah garis yang diletakkan di aspek paling posterior dari sinus sigmoid.

Nilai sensitivitas adalah kemampuan pengelompokan struktur sinus sigmoid dalam menetapkan ukuran volume mastoid seseorang termasuk dalam kelompoknya berdasarkan titik potong (*cut off point*) yang telah ditentukan.

Nilai spesifisitas adalah kemampuan pengelompokan struktur sinus sigmoid dalam menetapkan ukuran volume mastoid seseorang tidak termasuk dalam kelompoknya berdasarkan titik potong (*cut off point*) yang telah ditentukan.

### 3.10. Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh akan dicatat pada lembar penelitian yang telah dipersiapkan. Setelah dilakukan proses *editing* dan *coding*, dilakukan tabulasi sesuai dengan tujuan penelitian.

Analisis penelitian ini menggunakan unit mastoid yaitu pada kelompok 1 sebanyak 35 unit, kelompok 2 sebanyak 47 unit, kelompok 3 sebanyak 39 unit dan kelompok 4 sebanyak 35 unit.

Untuk menilai sebaran nilai pengukuran volume sel-sel udara mastoid menurut klasifikasi sinus sigmoid dilakukan analisis statistik dengan menggunakan *one way* Anova, apabila memenuhi syarat sebaran yang parametrik dengan nilai  $p < 0.05$  dianggap bermakna. Tetapi apabila didapatkan sebaran yang non parametrik, akan digunakan uji Kruskal-Wallis. Semua pengolahan statistik dilakukan menggunakan *software* statistik SPSS17.0.

### 3.11. Pendanaan

• Biaya *ethical clearance*  
 • Biaya pengolahan dan penyimpanan data  
 • Biaya pembuatan makalah  
 • Biaya tak terduga

### 3.12. Etika penelitian

Pengambilan data *CT Scan* pasien penelitian bersifat sekunder sehingga tidak diperlukan *informed consent* dari pasien. Data penelitian ini telah diperlakukan secara rahasia utama investasi seperti *NPV*, *IRR*, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam pengambilan data *CT Scan* pasien penelitian dilakukan sesuai izin dari Departemen Radiologi RSCM dan dr. Made Kurniati sebagai pengumpul data sebelumnya.

Penelitian ini telah mendapatkan surat keterangan lolos kaji etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dengan no: 437/PT02.FK/ETIK/2012 tanggal 16 Juli 2012.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.

### 4. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada pengukuran *CTScan* menggunakan pesawat 64 slice *MSCT* scan spiral pada satu orang penderita dengan menilai dua mastoid. Perhitungan dilakukan dari gambar hasil rekonstruksi pada masing-masing mastoid mencapai jumlah 156 yaitu dari 78 pasien.

Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti *NPV*, *IRR*, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

#### 4.1 Karakteristik Subyek Penelitian

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

**Tabel 4.1 Sebaran subyek menurut karakteristik demografik (n=78).**

Karakteristik demografik	Jumlah	Persen
Jenis kelamin		
Laki	40	51,3
Perempuan	38	48,7
Kelompok umur		
< 36 thn	26	33,3
36 – 45 thn	19	24,4
46 + thn	33	42,3

Perlu dicatat Dari 78 pasien yang diteliti, sebanyak 40 (51,3%) pasien adalah laki-laki dan 38 (48,7%) adalah perempuan.

mengenai berbagai risiko pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan

Berdasarkan kelompok umur kebanyakan pasien termasuk dalam kelompok umur diatas 46 tahun yaitu sebanyak 33 orang (42,3%), diikuti kelompok umur <36 tahun yaitu sebanyak 26 orang (33,3%) dan kelompok umur 36 – 45 tahun yaitu sebanyak 19 orang (24,4%).

hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun, investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung risiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.

**Tabel 4.2 Nilai tengah dan minimum-maksimum variabel umur (n=78).**

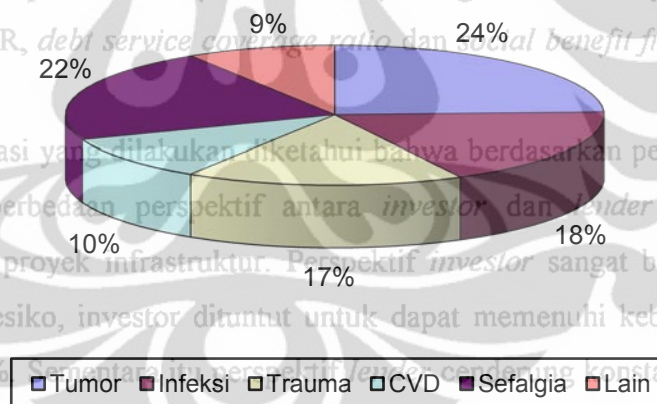
Variabel	Mean	SD	Median	
			Min	Maks
Umur subyek	40,1	13,1	18,0	60,0
				43,0

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh risiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel risiko yang menghambat serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil risiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan.

Nilai tengah (median) umur pasien pada penelitian ini adalah 43,0 dengan umur minimum 18 dan maksimum 60 tahun.

Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis risiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis risiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh risiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya risiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%.



Gambar 4.1 Persentase diagnosis subyek penelitian (n=78).

Diagnosis tertinggi pada subyek penelitian adalah tumor (24%), diikuti sefalgia (22%), infeksi (18%), trauma (17%), penyakit serebrovaskular (10%) dan diagnosis lainnya (9%).

Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun, investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung risiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.

**Tabel 4.3 Sebaran subyek menurut tipe sinus sigmoid dan sisi kepala (n=156).**

Sinus sigmoid / Mastoid	Kanan		Kiri	
	N	%	N	%
Tipe sinus sigmoid				
<i>Saucer</i>	26	33,3	50	64,1
<i>HalfMoon</i>	23	29,5	14	17,9
<i>Protrusive</i>	29	37,2	14	17,9
Kelompok mastoid				
Kelompok 1	17	21,8	18	23,1
Kelompok 2	29	37,2	18	23,1
Kelompok 3	15	19,2	24	30,8
Kelompok 4	17	21,8	18	23,1

Berdasarkan tipe sinus sigmoid pada kepala sisi kanan didapatkan tipe terbanyak adalah tipe *protrusive* yaitu 29 ( 37,2%), diikuti 26 tipe *saucer* (33,3%) dan 23 tipe *halfmoon* (29,5%). Sedangkan pada kepala sisi kiri didapatkan tipe terbanyak adalah tipe *saucer* yaitu 50(64,1%) diikuti tipe *halfmoon* dan *protrusive* yaitu masing masing sebanyak 14 tipe (17,9%).

Kelompok mastoid pada kepala sisi kanan terbanyak adalah kelompok 2 yaitu 29 kelompok (37,2%), diikuti dengan kelompok 1 dan 4 sebanyak masing masing 17 kelompok (21,8%) serta kelompok 3 sebanyak 15 kelompok (19,2%). Sedangkan pada kepala sisi kiri didapatkan kelompok 3 sebanyak 24 kelompok (30,8%) diikuti oleh kelompok 1,2 dan 4 yang masing masing sebanyak 18 kelompok ( 23,1%).

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *InRisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

4.2 Volume Sel-Sel Udara Mastoid Dewasa Normal (n=156)

**Tabel 4.4 Nilai rerata volume sel-sel udara mastoid berdasarkan kelompok pneumatisasi (n=156).**

Kelompok	Mean	N	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum
1	1.5951	35	0.86517	1.4300	0.13	3.18
2	5.2970	47	1.10328	5.3700	3.15	7.13
3	8.7179	39	1.06600	8.5800	7.26	10.76
4	15.1583	35	3.07952	15.2900	11.15	22.84
Total	7.5342	156	5.08376	6.7750	0.13	22.84

Keterangan: Kruskal Wallis, p = 0,000

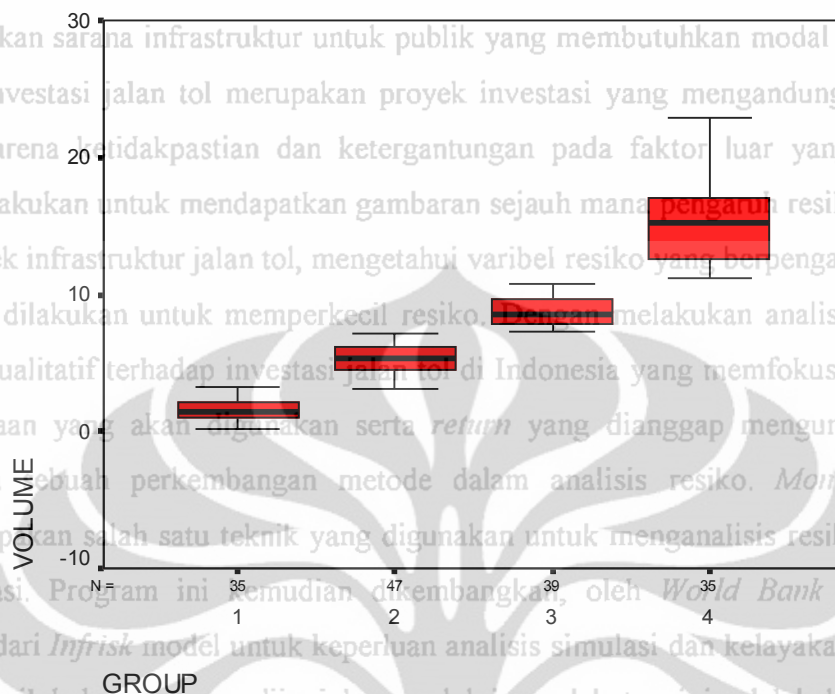
Nilai rerata volume sel-sel udara mastoid pada kelompok 1 adalah 1,43 (0,13-3,18). Nilai rerata volume sel-sel udara mastoid pada kelompok 2 adalah 5,37 (3,15-7,13). Nilai rerata volume pada kelompok 3 adalah 8,58 (7,26-10,76). Nilai rerata volume pada kelompok 4 adalah 15,29 (11,15-22,84). Pada uji Kruskal Wallis didapatkan nilai  $p < 0,05$ , maka dilanjutkan dengan analisis *Post Hoc*.

**Tabel 4.5 Analisa Post Hoc volume sel-sel udara mastoid menurut kelompok pneumatisasi (n=156)**

Kelompok	N	Subset untuk Alpha = 0,05
Kelompok 1	35	1,43
Kelompok 2	47	5,37
Kelompok 3	39	8,58
Kelompok 4	35	15,29

Untuk  $\alpha = 0,05$  pada tiap tiap kelompok didapatkan nilai rerata volume sel-sel udara mastoid yang terpisah satu dengan lainnya.

## ABSTRAK

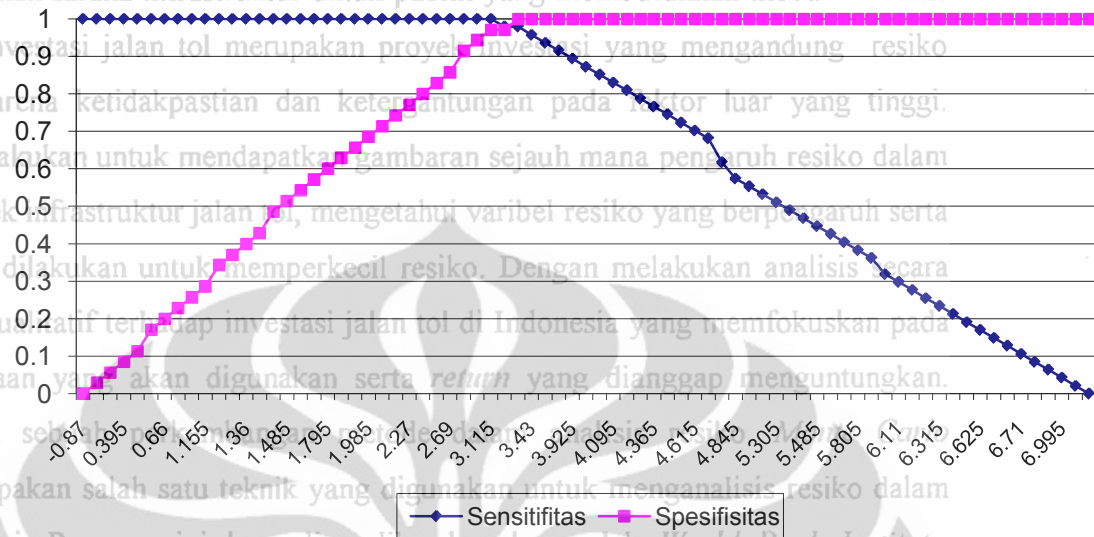


Gambar 4.2 Boxplot volume rerata sel-sel udara mastoid menurut kelompok utama investasi seperti NPV, IRR, *debt-financed* (n=156)

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh risiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya risiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level risiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

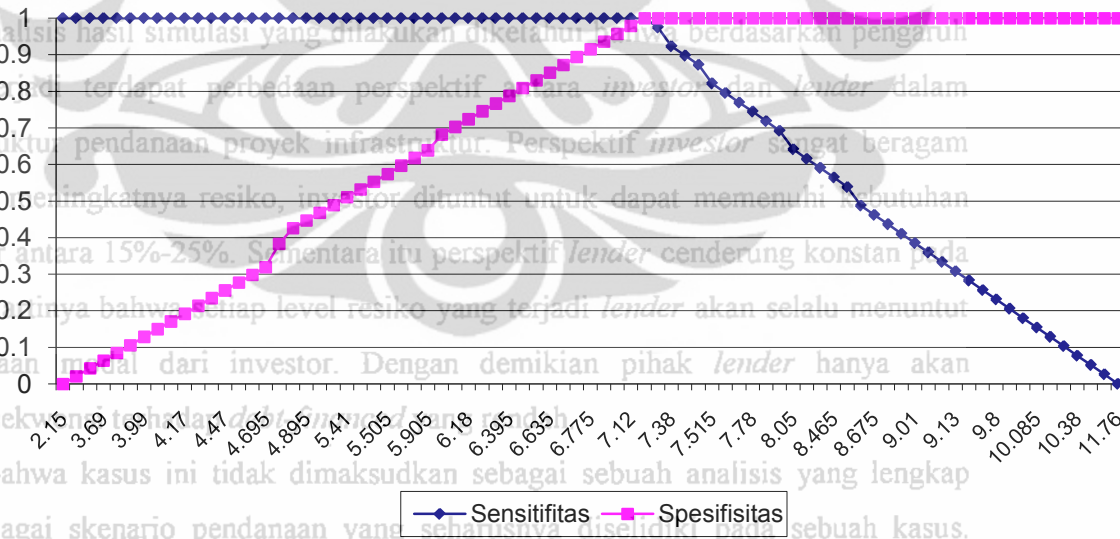
Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

4.3 Penentuan titik potong antar kelompok pneumatisasi mastoid.



Gambar 4.3 ROC (Receiver operator curve) antara kelompok 1 dan kelompok 2 pneumatisasi mastoid untuk volume sel-sel udara mastoid.

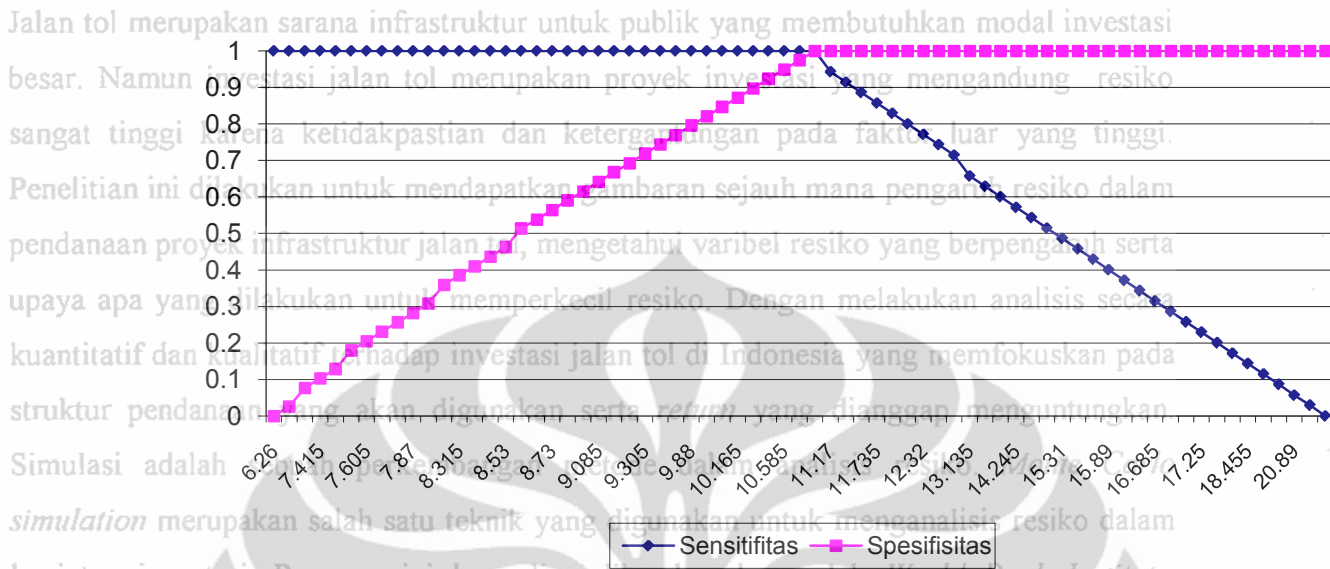
Pada volume mastoid 3,165 cm<sup>3</sup> didapatkan sensitivitas sebesar 97,9% dan spesifisitas sebesar 97,1.



Gambar 4.4 ROC (Receiver operator curve) antara kelompok 2 dan kelompok 3 pneumatisasi mastoid untuk volume sel-sel udara mastoid.

Pada volume mastoid 7,195 cm<sup>3</sup> didapatkan sensitivitas sebesar 100% dan spesifisitas sebesar 100%.





Gambar 4.5 ROC (Receiver operator curve) antara kelompok 3 dan kelompok 4 pneumatisasi mastoid untuk volume sel-sel udara mastoid.

Pada volume mastoid  $10,955 \text{ cm}^3$  didapatkan sensitivitas sebesar 100% dan spesifisitas sebesar 100%.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## 5. PEMBAHASAN

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung risiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh risiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel risiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil risiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis risiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis risiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini, hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti *NPV*, *IRR*, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*. Terdapat sebanyak 40 (51,3%) pasien adalah laki-laki dan 38 (48,7%) adalah perempuan. Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh risiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya risiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level risiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus dewasa laki-laki dibandingkan perempuan. Selain itu *Diamant*<sup>4</sup> dan *Lee*<sup>6</sup> juga menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara mastoid sisi kanan dan kiri, sehingga merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.

Jumlah sampel pada penelitian dr. Made Kurniati adalah 136 unit mastoid yang diambil dari 68 pasien. Pada penelitian ini digunakan 156 unit mastoid yang diambil dari 78 pasien. Hal ini dilakukan untuk memenuhi jumlah sampel minimal untuk tiap kelompok sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta direkonstruksi.

Dari tabel 4.2. dapat dilihat angka median untuk umur adalah 43 tahun dengan umur minimum 18 dan umur maksimum 60 tahun. Hal ini dijelaskan oleh Borga<sup>30</sup> yang menyatakan bahwa pneumatisasi mencapai puncaknya pada usia 14 sampai 16 tahun, sedangkan Lee<sup>28</sup> menyatakan bahwa pneumatisasi cepat akan terjadi lagi pada dekade ke tujuh, sehingga pada penelitian ini pasien yang dipilih sebagai sampel berumur 18 sampai 60 tahun. Selain itu ditegaskan juga oleh Han<sup>1</sup> di Korea yang melakukan penelitian pada pasien dewasa berumur 24 sampai 75 tahun, Lee<sup>28</sup> di Korea yang melakukan penelitian pada pasien dewasa berumur 19 sampai 44 tahun dan Virapongse<sup>26</sup> di Amerika yang meneliti laki-laki berumur 6 sampai 82 tahun dan perempuan berumur 6 sampai 85 tahun.<sup>1,26,28,30</sup>

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara investor dan lender dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif investor sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif lender cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi lender akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak lender hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Pada penelitian dr. Made Kurniati, batasan umur yang digunakan adalah 16 sampai 60 tahun. Sedangkan pada penelitian ini batasan umur yang digunakan adalah 18 sampai 60 tahun. Hal ini disebabkan batasan umur dewasa di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo adalah 18 tahun, sehingga dari data awal yang ada dikeluarkan 2 pasien penelitian dengan usia 16 tahun.

Dari gambar 4.1 didapatkan diagnosis tertinggi pada subyek penelitian adalah tumor (24%), diikuti sefalgia (22%), infeksi (18%), trauma (17%), penyakit serebrovaskular (10%) dan diagnosis lainnya (9%). Sampel mastoid diambil dari pasien yang melakukan *CT Scan* pada kepala dengan diagnosis yang tidak mengarah adanya kelainan telinga tengah, sehingga diharapkan dapat menilai sel udara mastoid yang mencakup sel-sel udara pada skuamomastoid yang terdiri atas antrum, traktus mastoid sentral dan sel perifer, perilabirin yang terdiri atas sel supralabirin dan sel infralabirin, apeks petrosus dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

yang terdiri atas sel petrosus dan sel apikal serta sel asesoris yang terdiri atas sel zygomaticus, sel oksipital, sel skuamosa dan sel styloid.<sup>4,26</sup>

Dari tabel 4.3 didapatkan tipe sinus sigmoid yang terbanyak pada kepala sisi kanan adalah tipe *protrusive* yaitu 29 tipe (37,2%), diikuti 26 tipe *saucer* (33,3%) dan 23 tipe *halfmoon* (29,5%). Sedangkan pada kepala sisi kiri didapatkan tipe terbanyak adalah tipe *saucer* yaitu 50 tipe (64,1%) diikuti tipe *halfmoon* dan *protrusive* yaitu masing masing sebanyak 14 tipe (17,9%). Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Siricki<sup>10</sup> yang menyatakan bahwa bentuk sinus sigmoid yang paling sering ditemukan adalah tipe *Halfmoon*, diikuti tipe *Saucer* dan *Protrusive*.

Walaupun bentuk, posisi dan lokasi sinus sigmoid tidak mempengaruhi pneumatisasi, tipe sinus sigmoid sebaiknya dilaporkan pada hasil pemeriksaan *CT Scan*. Hal ini karenaseringkali rentan terhadap trauma operasi terutama bentuk sinus sigmoid yang menonjol ke arah sel-sel udara mastoid. Sinus sigmoid yang letaknya terlalu anterior ini menyulitkan tindakan operasi timpanomastoid, terutama pada saat dilakukan prosedur neuro-otological seperti operasi translabirin dan retrolabirin.<sup>2,3,11,12,14</sup>

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam dengan algoritme volumetrik, densitas (*Hounsfields Unit*) -1.000HU sampai +70HU sama sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan seperti penelitian oleh Siricki<sup>11</sup> di Turki yang mengukur volume sel udara mastoid ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu, perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut dan udara tanpa mengikutsertakan tulang saat perhitungan. Pada rentang densitas tersebut jaringan lunak yang mengalami inflamasi dan menyangat pasca kontras juga dapat menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus *buffer* tekanan udara telinga tengah dan sangat menentukan prognosis pasien dengan Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek

Pembagian klasifikasi pneumatisasi mastoid berdasarkan struktur sinus sigmoid dibagi pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan menjadi empat kelompok oleh tiga garis paralel dengan kemiringan 45° yang diletakkan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

pada posisi garis melewati bagian paling anterior dari sinus sigmoid pada persimpangannya dengan tulang petrosus, bagian paling lateral di sepanjang bidang transversal *sigmoidgroove* dan paling posterior dari sinus sigmoid, dengan kriteria sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam secara statistik bila terlihat *malleoincudal complex* sebagai gambaran *ice cream-cone* dan terlihat kanalis akustikus interna. Hal ini sesuai dengan teknik yang dilakukan oleh Han<sup>1</sup> di Korea yang melakukan penelitian terhadap sinus sigmoid sebagai struktur untuk menentukan klasifikasi pneumatisasi mastoid.<sup>1,10</sup>

Dari tabel 4.3 didapatkan kelompok mastoid pada sisi kepala kanan terbanyak adalah kelompok 2 yaitu 29 kelompok (37,2%), diikuti dengan kelompok 1 dan 4 sebanyak masing masing 17 kelompok (21,8%) serta kelompok 3 sebanyak 15 kelompok (19,2%). Sedangkan pada sisi kepala kiri didapatkan kelompok 3 sebanyak 24 kelompok (30,8%) diikuti oleh kelompok 1,2 dan 4 yang masing masing sebanyak 18 kelompok (23,1%). Dapat disimpulkan bahwa volume sel sel udara pada mastoid normal menunjukkan hasil terbanyak adalah kelompok pneumatisasi sedang pada mastoid kanan dan pneumatisasi baik pada mastoid kiri. Perlu diingat bahwa hasil perhitungan rerata volume sel-sel udara berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara investor dan lender dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif investor sangat beragam kepala tanpa mengevaluasi lebih jauh riwayat penyakit telinga maupun penyakit mastoid sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif lender cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi lender akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak lender hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Dari tabel 4.4 terlihat bahwa distribusi data normal pada kelompok 2,3 dan 4, sedangkan pada kelompok 1 distribusi data tidak normal, sehingga penelitian ini tidak menggunakan uji ANOVA tetapi menggunakan uji Kruskal-Wallis. Volume sel-sel udara mastoid normal pada penelitian ini terlihat tidak berdistribusi normal. Hal ini sesuai dengan teori genetik dan teori lingkungan yang mempengaruhi perkembangan pneumatisasi sel-sel udara mastoid. Teori genetik oleh Diamant<sup>4</sup> menyatakan bahwa volume sel-sel udara mastoid yang kecil secara genetik dapat menjadi faktor predisposisi untuk terjadinya otitis media akut ataupun kronis. Teori lingkungan oleh Wittmaack's<sup>26</sup> (teori endodermal) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti inflamasi telinga tengah dan disfungsi dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik.

tuba *Eustachius* mempengaruhi pneumatisasi sel udara mastoid. Pasien dengan gangguan mukosa telinga tengah, otitis media maupun oklusi tuba selama anak-anak besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko cenderung perkembangan sel-sel udara mastoid berkurang. Adanya lapisan korteks tulang sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi yang tebal antara sel udara mastoid dengan periosteum karena inflamasi akan Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam menghambat formasi tulang subperiosteal dan pada oklusi tuba *Eustachius* pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta menyebabkan hiposelularitas sel-sel udara mastoid. Menurut Ikarashi<sup>4</sup> inflamasi kronis upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara telinga tengah pada stadium awal kehidupan atau yang terjadinya semakin dini akan kuantitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada menghambat pertumbuhan sistem sel udara dan semakin sering terjadi inflamasi maka struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. pneumatisasi akan semakin berkurang.<sup>2,3,4,27</sup>

Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *Post-Hoc*. Dari tabel 4.5 didapatkan hasil analisis *Post-Hoc* bahwa rerata volume sel-sel udara masing-masing kelompok pneumatisasi berbeda bermakna dengan kelompok utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.  
 Hasil uji Kruskal Wallis yang menunjukkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) berarti paling tidak terdapat dua kelompok data yang mempunyai perbedaan rerata yang bermakna. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna, maka dilakukan analisis *Post-Hoc*. Dari tabel 4.5 didapatkan hasil analisis *Post-Hoc* bahwa rerata volume sel-sel udara masing-masing kelompok pneumatisasi berbeda bermakna dengan kelompok lainnya, dengan batas kemaknaan ( $\alpha$ ) 0,05.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam terpisah satu dengan lainnya. Hal ini didukung dengan hasil yang didapat dari tabel 4.5 sejalan dengan meningkatnya resiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Nilai sensitivitas dan spesifisitas klasifikasi pneumatisasi mastoid dinilai berdasarkan kesesuaiannya terhadap volume sel-sel udara mastoid yang telah dihitung sebelumnya. Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap

Penentuan *cut-off point* dilakukan dengan metode ROC (*Receiver operator curve*). Gambar 4.3 sampai 4.5 memperlihatkan ROC (*Receiver operator curve*) antara kelompok 1 dan kelompok 2 pneumatisasi mastoid untuk volume sel-sel udara mastoid bahwa titik potong pada volume mastoid 3,165 cm<sup>3</sup> didapatkan sensitivitas sebesar 97,9% dan spesifisitas sebesar 97,1%, sedangkan antara kelompok 2 dan kelompok 3 pada titik potong 7,195 cm<sup>3</sup> didapatkan sensitivitas sebesar 100% dan spesifisitas sebesar 100%, dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

serta antara kelompok 3 dan kelompok 4 pada titik potong 10,955 cm<sup>3</sup> didapatkan sensitivitas sebesar 100% dan spesifisitas sebesar 100%.

ROC merupakan suatu cara untuk menentukan titik potong dalam uji diagnostik berupa grafik yang menggambarkan tawar-menawar antarsensitivitas dan spesifisitas. Pada dasarnya ROC digambarkan sebagai ordinat Y yang merupakan sensitivitas sedangkan aksis X merupakan (1-spesifisitas). Makin tinggi nilai sensitivitas akan makin rendah nilai spesifisitas, dan sebaliknya. Gambar 4.3 sampai 4.5 merupakan kurva yang telah dimodifikasi dan aksis X memperlihatkan volume sel-sel udara mastoid. Dari gambar 4.3 sampai 4.5 ini terlihat bahwa masing-masing kelompok pneumatisasi mempunyai sensitivitas dan spesifisitas tinggi, sehingga pembagian pneumatisasi mastoid berdasarkan sinus sigmoid ini dianggap sensitif dan spesifik.

menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi

besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko

**6.1 Kesimpulan**  
 sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Pada penelitian ini didapatkan bahwa rerata volume sel-sel udara mastoid pada pasien dewasa normal berdistribusitidak normal, sesuai dengan teori genetik dan lingkungan pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. *Post-Hoc* pada tabel 4.5 dan didapatkan hasil bahwa rerata volume sel-sel udara masing-masing kelompok berbeda bermakna dengan kelompok lainnya, dengan batas kemaknaan ( $\alpha$ ) 0,05. Pada ROC (*Receiver operator curve*) terlihat bahwa masing-masing kelompok pneumatisasi mempunyai sensitivitas dan spesifisitas tinggi, yaitu antara kelompok 1 dan 2, titik potong 3,165 cm<sup>3</sup> (sensitivitas 97,9%; spesifisitas 97,1%), antara kelompok 2 dan 3, titik potong 7,195 cm<sup>3</sup> (sensitivitas 100%; spesifisitas 100%), serta antara kelompok 3 dan 4, titik potong 10,955 cm<sup>3</sup> (sensitivitas 100%; spesifisitas 100%), sehingga pembagian pneumatisasi mastoid berdasarkan sinus sigmoid ini dianggap sensitif dan spesifik.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh

**6.2 Saran**  
 resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam berdasarkan sinus sigmoid ini dicantumkan pada pelaporan CT Scan agar dapat sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan memberikan masukan pertimbangan implikasi yang bermakna dari aproksimasi rerata ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada volume sel-sel udara mastoid karena volume sel-sel udara mastoid sangat bervariasi level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut secara individual sertamempengaruhiperjalanan penyakit otitis media dan pembentukan tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus temporal pada pasien otitis media maupun penyakit lain yang melibatkan tulang temporal. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam dan diharapkan ada penelitian selanjutnya mengenai hubungan tipe sinus sigmoid merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik



## DAFTAR REFERENSI

- Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun, investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung risiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.
1. Han SJ, Song MH, Kim J, Lee WS dan Lee HK. Classification of temporal bone pneumatization based on sigmoid sinus using computed tomography. *Clinical Radiology* 2007; 62: 1110-8.
  2. Turgut S dan Tos M. Correlation between temporal bone pneumatization, location of lateral sinus and length of the mastoid process. *The Journal of Laryngology and Otolology* 1992; 106: 485-9.
  3. Aslan A, Kobayashi T, Diop D, Balyan FR, Russo A, Taibah A. Anatomical relationship between position of the sigmoid sinus and regional mastoid pneumatization. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996;253: 450-3.
  4. Koc A, Karaaslan O, dan Koc T. Mastoid Air Cell System. *Otoscope*, 2004; 4:144-54.
  5. Molvaer OI, Vallersnes FM dan Kringlebot M. The Size Of The Middle Ear And The Mastoid Air Cell: System Measured By An Acoustic Method. *Acta Oto-Laryngologica* 1978;85:.,24-32.
  6. Lee DH, Jun BC, Kim DG, Jung MK dan Yeo SW. Volume variation of mastoid pneumatization in different age groups: a study by three-dimensional reconstruction based on computed tomography images. *Surg Radiol Anat* 2005; 27: 37-42, Springer-Verlag 2005.
  7. Koc A, Ekinci G, Bilgili AM, Akpınar IN, Yakut H, dan Han T. Evaluation of the mastoid air cell system by high resolution computed tomography: three-dimensional multiplanar volume rendering technique. *J of Laryngol Otol*.2003 Aug;117(8):595-8.
  8. Tsuyoshi O, Hiroshi O, dan Iwao O. Computer-aided Surface Area Measurement of Temporal Bone Pneumatization Histological Sections, Japan *J of Laryngol Otol* 2003; 106: 206-10.
  9. Karakas S dan Kavaklı A. Morphometric examination of the paranasal sinuses and mastoid air cells using computed tomography, *Ann Saudi Med* 2005; 25(1): 41-5.
  10. Kurniati M, Tesis : Rerata Volume Sel-Sel Udara Mastoid Dewasa Normal Berdasarkan Pengukuran CT Scan. Jakarta, Mei 2011.
  11. Sirikci A, Bayazit YA, Kervancıoğlu S, Ozer E, Kanlıkama M dan Bayram M. Assessment of mastoid air cell size versus sigmoid sinus variables with a dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

- tomography-assisted digital image processing program and morphometry. *Surg Radiol Anat* 2004; 26: 145–8, Springer-Verlag 2003.
12. Ichijo H, Hosokawa M, dan Shinkawa H. The relationship between mastoid pneumatization and the position of the sigmoid sinus. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996; 253: 421-4.
  13. Ichijo H, Hosokawa M, dan Shinkawa H. Differences in size and shape between the right and the left sigmoid sinuses. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1993; 250: 297-9.
  14. Butler H. Development of mammalian dural venous sinuses. *J Anat* 1967;102:33-56.
  15. Sade J. The correlation of middle ear aeration with mastoid pneumatization. The mastoid as a pressure buffer. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1992; 249: 301-4.
  16. Isono M, Murata K, Azuma H, et al. Computerized assessment of the mastoid air cell system. *Auris Nasus Larynx* 1999; 26: 139-45.
  17. Harsberger HR, et al. Diagnostic imaging. *Head and Neck*, 2<sup>nd</sup> ed, Amirsys, Canada, 2011: VI-1.
  18. Som PM, Curtin HD. *Temporal Bone : Embryology and Anatomy in Head and Neck Imaging*, 4<sup>th</sup> ed, Mosby, Missouri, 2003: 1057-108
  19. Shatz A, Sade J. Correlation between mastoid pneumatization and position of the lateral sinus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 99;142-5
  20. Maffe MF, Valvassori GE, Becker M. *Imaging of the Head and Neck* 2<sup>nd</sup> ed, Thieme, New York, 2005:5
  21. Sigmoid sinus. Wikipedia, the free encyclopedia. Diunduh dari <http://www.answers.com/topic/sigmoid-sinus>
  22. Sigmoid sinus. Healthline BodyMaps. Diunduh dari <http://www.healthline.com/human-body-maps/sigmoid-sinus>
  23. Sade J, Fuchs C. A comparison of mastoid pneumatization in adults and children with cholesteatoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1994; 251: 191–5
  24. Sato Y, Nakano Y, Takahashi S, Ikarashi H. Suppressed mastoid pneumatization in cholesteatoma. *Acta Otolaryngol Suppl (Stockh)* 1990; 471: 62–5
  25. Schuknecht H. Anatomical variants and anomalies of surgical significance. *J Laryngol Otol* 1971; 85:1238-1241

26. Virapongse C, Sarwar M, Bhimani S, Sasaki C, dan Shapiro R. Computed Tomography of the Temporal Bone Pneumatization : 1. Normal Pattern and Morphology. *AJR* 145 : 473-81, September 198.
27. Cinamon U. The growth rate and size of the mastoid air cell system and mastoid bone: a review and reference, Springer-Verlag 2009, *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2009) 266:781-6.
28. Lee DH, Jun BC, Cho JE, Kim DG, Cho KJ, dan Yeo SW. Development of Mastoid Air Cell System in Korean Normal Population: Three-Dimensional Reconstruction Based on Images from Computed Tomography Korean, *J of Otolaryngol-Head Neck Surg*, 47(7):612-6 Jul 2004. Korean.
29. Isono M, Murata K, Azuma H, Ito A, Tanaka H, Kawamoto M. Assessment of the volume of the mastoid air cell system using digital image processing. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 1994 Nov; 97(11):2103-12.
30. Borga M, Cros O, Smedby O, dan Gaihede M. 3D Modeling of the Mastoid Bone. Structural and Developmental analysis of the Human Air Cell System.
31. Rushton JP dan Rushton EW. Brain size, IQ, and racial-group differences: Evidence from musculoskeletal traits, Department of Psychology, University of Western Ontario, London, Elsevier Science Inc, 2003.
32. Prokop M. Principles of CT, Spiral CT, and Multislice CT in Prokop M. and Galanski M. *Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body*, Thieme, New York, 2003: 1-37.
33. Rao KCV, Robles H. The Base of the Skull : Sella and Temporal Bone in Cranial MRI and CT, 4<sup>th</sup> ed, McGraw-Hill, San Francisco, 1999: 688-93
34. Vrabec JT, Champion SW , Gomez JD, Johnson R, dan Chaljub G. 3D CT Imaging Method for Measuring Temporal Bone Aeration. *Acta Oto-laryngologica*, 2002, vol 122, Pages 831-5.

## ABSTRAK

### Lampiran 1

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun, investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung risiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi.

#### **Klasifikasi Pneumatisasi Mastoid berdasarkan struktur Sinus Sigmoid**

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh risiko dalam Han SJ dkk<sup>1</sup> membagi klasifikasi pneumatisasi mastoid menjadi 4 kelompok berdasarkan pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel risiko yang berpengaruh serta derajat pneumatisasinya dalam hubungannya dengan sinus sigmoid sebagai berikut<sup>1</sup>: upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil risiko. Dengan melakukan analisis secara

kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis risiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis risiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan oleh *World Bank Institute* menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk

Kelompok 1 (hipopneumatisasi) adalah pneumatisasi yang berada di anteromedial terhadap garis yang diletakkan di aspek paling anterior dari sinus sigmoid.

*probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Kelompok 2 (pneumatisasi sedang) adalah pneumatisasi yang meluas ke daerah antara dua garis yang diletakkan di aspek paling anterior dan paling lateral dari sinus sigmoid.

Kelompok 3 (pneumatisasi baik) adalah pneumatisasi yang meluas ke daerah antara dua garis yang diletakkan di aspek paling lateral dan paling posterior dari sinus sigmoid.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh risiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya risiko, *investor* dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level risiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut

Kelompok 4 (hiperpneumatisasi) adalah pneumatisasi yang meluas ke posterolateral sesudah garis yang diletakkan di aspek paling posterior dari sinus sigmoid.

tinggi penyertaan modal dari *investor*. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekuensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

Lampiran 2

Tabel 1. Data penelitian

No	Nama (inisial)	Umur (tahun)	Jenis Kelamin	Diagnosis	Vol mastoid Kanan (cm3)	Kelom pok	Tipe Sinus Sigmoid	Vol mastoid Kiri (cm3)	Kelom pok	Tipe Sinus Sigmoid
1	D	46	P	Rhino-sinusitis	8.45	3	S	9.74	3	S
2	MW	46	P	Pansinusitis	7.51	3	S	5.97	2	S
3	A	20	P	CKR	5.51	2	P	4.23	2	H
4	AM	27	P	CKR	7.88	3	P	8.48	3	H
5	W	29	P	CKR	8.74	3	P	9.86	3	S
6	HS	51	L	SH	14.58	4	H	12.46	4	S
7	N	50	P	SI	6.20	2	P	8.58	3	H
8	S	22	L	CKB	7.37	3	S	8.72	3	H
9	D	37	L	Septum deviasi	10.16	3	S	15.71	4	S
10	Y	24	P	Cephalgia	6.64	2	H	8.63	3	S
11	SY	45	P	Vertigo	6.16	2	H	7.91	3	H
12	A	53	L	Hemiparesis	22.05	4	S	15.33	4	S
13	F	51	P	Cephalgia	0.13	1	P	0.28	1	H
14	S	59	L	Sefalgia	0.57	1	H	1.29	1	S
15	W	48	P	Sefalgia	7.11	2	S	7.91	3	S
16	L	26	L	CKS	0.24	1	P	0.72	1	S
17	FH	19	L	CKS	10.24	3	S	7.86	3	S
18	M	60	L	KSS Laring	8.96	3	S	10.65	3	S
19	A	57	L	Melanoma	7.51	3	P	9.06	3	S
20	MZ	18	L	Tumor Pineal	4.72	2	P	6.06	2	S
21	B	45	L	Fraktur C6-7	6.40	2	S	5.24	2	S
22	AA	23	L	CKR	3.28	2	H	4.56	2	S
23	FS	59	P	Limfadenopati colli	13.78	4	H	11.46	4	S
24	A	32	P	Sinusitis	15.42	4	P	12.01	4	P

25	RA	23	P	HIV	10.17	3	P	9.11	3	P
26	EB	28	L	Sinusitis	16.07	4	H	19.73	4	P
27	F	48	L	KNF	9.12	3	S	4.32	2	S
28	BH	41	L	Limfoma NH	17.18	4	S	17.32	4	H
29	IS	47	L	Pseudo tumor OS	9.90	3	S	7.69	3	S
30	R	27	L	Ruptur trachea	4.93	2	P	8.58	3	S
31	BM	60	L	Sefalgia	6.63	2	P	6.88	2	S
32	HS	47	L	KNF	1.02	1	H	2.03	1	P
33	HH	54	P	Proptosis	1.78	1	P	2.34	1	S
34	YF	18	P	Pansinusitis	12.85	4	P	12.11	4	P
35	A	18	L	CKR	22.84	4	H	18.75	4	P
36	EY	60	L	CVD	2.77	1	S	2.77	1	S
37	LS	44	L	Sefalgia	0.51	1	S	1.69	1	S
38	LL	49	P	Ca mammae	14.48	4	H	14.01	4	P
39	R	48	P	Sinusitis	6.78	2	H	7.37	3	S
40	T	31	L	Sinusitis	18.81	4	H	10.76	3	S
41	AS	48	L	KNF	13.42	4	S	12.18	4	S
42	SY	32	L	Sefalgia	12.85	4	P	11.15	4	S
43	C	19	L	CKR	1.39	1	H	1.30	1	S
44	DR	38	L	Tumor frontal	17.03	4	S	18.16	4	S
45	TW	20	P	Tumor retrobulber	16.66	4	S	15.29	4	H
46	ES	30	P	Sinusitis	11.15	4	H	16.18	4	P
47	S	59	L	Tumor Otak	0.57	1	H	1.29	1	H
48	Z	49	P	Hemiparesis	4.53	2	P	3.08	1	H
49	H	44	P	Tumor sinus maks	5.77	2	H	12.82	4	S
50	S	52	L	Pansinusitis	4.11	2	S	8.44	3	S
51	E	37	P	Sinusitis	1.43	1	P	9.14	3	S
52	R	42	P	Proptosis OS	11.29	4	H	11.19	4	S
53	SH	50	P	Hemiparesis	3.90	2	H	1.81	1	S

54	R	59	P	CVD	5.97	2	S	7.52	3	S
55	RA	24	P	Sinusitis	7.44	3	P	6.39	2	H
56	BH	28	L	KNF stadium IV	6.24	2	P	7.70	3	P
57	M	38	P	Proptosis	17.51	4	P	16.71	4	S
58	DL	57	L	KNF	4.41	2	S	5.84	2	S
59	M	59	L	KSS Laring	3.15	2	S	1.54	1	P
60	T	38	L	Sinusitis	10.01	3	H	7.39	3	S
61	SN	36	P	Pusing	6.65	2	P	6.62	2	P
62	A	40	L	Rhino sinusitis	4.86	2	H	4.67	2	S
63	HR	40	P	Sefalgia	10.52	3	P	9.47	3	P
64	N	38	P	Proptosis	3.58	2	H	1.94	1	H
65	R	46	P	Tumor Orbita	4.83	2	P	4.03	2	S
66	M	49	P	Sefalgia	4.72	2	P	4.72	2	P
67	K	44	P	CKR	4.83	2	S	5.50	2	S
68	NK	24	P	CKR	5.37	2	S	6.77	2	S
69	A	42	L	Sefalgia	2.17	1	P	1.41	1	S
70	A	18	L	Sefalgia	5.45	2	P	7.26	3	S
71	Z	45	L	Sefalgia	3.18	1	S	4.08	2	S
72	SK	39	P	Graves	0.60	1	P	0.88	1	H
73	N	25	P	SIDA	1.41	1	P	1.33	1	S
74	Y	50	P	SI	3.95	2	P	5.47	2	H
75	P	20	L	KSS sinonasal	2.61	1	H	1.90	1	S
76	N	49	L	Sefalgia	2.60	1	H	3.80	2	S
77	R	60	P	Sinusitis	3.05	1	S	2.20	1	P
78	MY	49	L	Adeno Ca	7.13	2	S	8.19	3	S

Keterangan:

L = Laki-laki

P = Perempuan

S = Sinus Sigmoid tipe *Saucer* ( $D < \frac{1}{2} W$ )

H = Sinus Sigmoid tipe *HalfMoon* ( $D = \frac{1}{2} W$ )

P = Sinus Sigmoid tipe *Protrusive* ( $D > \frac{1}{2} W$ )

Sebab Simulasi Infrisk yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diadopsi, yaitu, hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik

## ABSTRAK

Jalan tol Tabel 2. Pembagian kelompok pneumatisasi mastoid berdasarkan struktur sinus sigmoid.

besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko

No	Kelompok	Jumlah	Volume sel-sel udara mastoid
1	Hipopneumatisasi	35	0.13 – 3.18
2	Pneumatisasi sedang	47	3.15 – 7.13
3	Pneumatisasi baik	39	7.26 – 10.76
4	Hiperpneumatisasi	35	11.15 – 22.84

kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik



## ABSTRAK

Jalan tol merupakan sarana infrastruktur untuk publik yang membutuhkan modal investasi besar. Namun investasi jalan tol merupakan proyek investasi yang mengandung resiko sangat tinggi karena ketidakpastian dan ketergantungan pada faktor luar yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana pengaruh resiko dalam pendanaan proyek infrastruktur jalan tol, mengetahui variabel resiko yang berpengaruh serta upaya apa yang dilakukan untuk memperkecil resiko. Dengan melakukan analisis secara kuantitatif dan kualitatif terhadap investasi jalan tol di Indonesia yang memfokuskan pada struktur pendanaan yang akan digunakan serta *return* yang dianggap menguntungkan. Simulasi adalah sebuah perkembangan metode dalam analisis resiko. *Monte Carlo simulation* merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis resiko dalam kegiatan investasi. Program ini kemudian dikembangkan, oleh *World Bank Institute*, menjadi bagian dari *Infrisk* model untuk keperluan analisis simulasi dan kelayakan. Dalam penelitian ini hasil keluaran yang diinginkan melalui pendekatan ini adalah berbentuk *probabilistic simulation* dan *multi-period VAR (Value at Risk)* sebagai variabel keputusan utama investasi seperti NPV, IRR, *debt service coverage ratio* dan *social benefit from the project*.

Berdasarkan analisis hasil simulasi yang dilakukan diketahui bahwa berdasarkan pengaruh resiko yang terjadi terdapat perbedaan perspektif antara *investor* dan *lender* dalam menentukan struktur pendanaan proyek infrastruktur. Perspektif *investor* sangat beragam sejalan dengan meningkatnya resiko, investor dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ekuitas berkisar antara 15%-25%. Sementara itu perspektif *lender* cenderung konstan pada level tertinggi, artinya bahwa setiap level resiko yang terjadi *lender* akan selalu menuntut tinggi penyertaan modal dari investor. Dengan demikian pihak *lender* hanya akan menerima konsekwensi terhadap *debt-financed* yang rendah.

Perlu dicatat bahwa kasus ini tidak dimaksudkan sebagai sebuah analisis yang lengkap mengenai berbagai skenario pendanaan yang seharusnya diselidiki pada sebuah kasus. Sebab Simulasi *Infrisk* yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas dalam merefleksikan realitas dari berbagai struktur pendanaan dalam penyelenggaraan proyek jalan tol di Indonesia. Dalam menganalisis proyek sesungguhnya, sejumlah skenario pendanaan harus diselidiki dan tidak hanya skenario-skenario yang telah diilustrasikan dalam contoh kasus ini serta dengan penggunaan alat bantu yang tepat dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik