



UNIVERSITAS INDONESIA

PP 1/1/71  
JAWA . 200  
10 201 288

PERPUSTAKAAN F.K.U.I.
T
WL 400
A6965k
1994

**KOMPLIKASI NEUROLOGI YANG BERHUBUNGAN DENGAN**

**PENETRASI SKREW PEDIKEL YANG TIDAK TEPAT**

Makalah ini diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk ujian Board Nasional  
Ilmu Bedah Orthopaedi

**ADI ARYANTO**

**CHS 5342**

**PROGRAM STUDI ILMU BEDAH ORTHOPAEDI  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA  
JAKARTA  
1994**

Penelitian ini dikerjakan di Bagian Ilmu Bedah  
RS.Cipto Mangunkusumo - Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Pembimbing



Dr. H. Subroto Sapardan

NIP. 130 254 002

Disetujui oleh  
Program Pendidikan Dokter Spesialis I  
Ilmu Bedah Orthopaedi  
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia


Ketua



Dr. H. Subroto Sapardan

NIP. 130 254 002

Sekretaris



Dr. Faruhum U. Siregar

NIP. 130 253 741

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata pengantar	5
Daftar isi	4
BAB I      PENDAHULUAN	9
BAB II     TINJAUAN KEPUSTAKAAN	12
1. Anatomi	12
2. Sistem skrew pedikel	19
3. Komplikasi	20
BAB III    METODE PENELITIAN	22
BAB IV    HASIL PENELITIAN	24
BAB V     DISKUSI	33
BAB VI    KESIMPULAN DAN SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39

## KATA PENGANTAR

Tulisan ini disusun sebagai persyaratan akhir dalam menempuh ujian Board Nasional, keahlian di bidang Ilmu Bedah Orthopaedi, yang termasuk dalam program Pendidikan Dokter Spesialis pada Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya tujukan kepada :

- Prof. Dr.H. Soelarto Reksoprojo, Kepala Bagian Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, yang telah mendidik, membimbing, memberi nasehat, menanamkan rasa tanggung jawab dan segala-galanya yang sangat berguna bagi kami sebagai bekal dalam menghadapi tugas di masa mendatang.
- Prof. Dr. Chehab Rukni Hilmy, staf pengajar Sub Bagian Bedah Orthopaedi FKUI/RSCM atas bimbingannya selama saya mengikuti pendidikan.
- Dr. H. Subroto Sapardan, Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Bedah Orthopaedi FKUI/RSCM atas bimbingan selama mengikuti pendidikan, dan atas kesediannya memberikan bimbingan dan koreksi pada tulisan ini.

- Dr. H. Errol Untung Hutagalung, Kepala Sub Bagian Bedah Orthopaedi, Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, atas bimbingannya selama saya mengikuti pendidikan.
- Dr. H. Djoko Simbardjo Iskandar, staf pengajar Sub Bagian Bedah Orthopaedi FKUI/RSCM atas bimbingannya selama saya mengikuti pendidikan
- Dr. Paruhum U. Siregar, Sekretaris Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Bedah Orthopaedi FKUI/RSCM atas bimbingannya selama saya mengikuti pendidikan.
- Dr. Indradi Roosheroe, Kepala UPF Bedah Orthopaedi, Rumah Sakit Fatmawati, Dr. Tajib Salim, Dr. Sofyanuddin, Dr. H. Bambang Nugroho, Dr. H. Agung P. Sutiyoso, Staf Pengajar UPF Bedah Orthopaedi RS Fatmawati yang banyak membimbing saya selama mengikuti pendidikan di RS Fatmawati.
- Direktur R.S. Cipto Mangunkusumo Jakarta beserta staf yang telah memberikan kesempatan, fasilitas dan kerjasama yang baik selama pendidikan.
- Direktur RS Fatmawati Jakarta beserta staf yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, dan kerjasama yang baik

selama mengikuti pendidikan.

- Dr. Dohar Tobing, Staf Pengajar Sub Bagian Bedah Orthopaedi FKUI/RSCM atas bimbingannya selama saya mengikuti pendidikan.
- Dr. Ifran Saleh, Staf Pengajar Sub Bagian Bedah Orthopaedi FKUI/RSCM, atas bimbingannya selama mengikuti pendidikan.
- Kepada kakak-kakak kami yang telah lulus dan adik-adik kami yang masih dalam Program Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Bedah Orthopaedi FKUI/RSCM saya ucapkan terima kasih atas bimbingan, bantuan dan kerjasama yang diberikan selama ini.
- Ibu Sunarsih dan paramedis, pembantu paramedis Ruang I RS Fatmawati atas bantuan dan kerjasama selama saya mengikuti pendidikan.
- Ibu H. Sri Sapariati, Sri Mulyati, Retno, yang banyak membantu menyelesaikan segala urusan administrasi selama saya mengikuti pendidikan.
- Kepada kakak-kakak dan adik-adik serta orang tua saya yang tetap memberikan dorongan moril dan material selama saya mengikuti pendidikan ini, tidak lupa saya ucapkan terima kasih.

- Juga kepada istri dan anak saya tercinta yang turut memberikan dorongan moril serta terus menerus mendoakan saya.

Akhirnya saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu saya selama pendidikan dan terselenggaranya tulisan ini, semoga Tuhan melimpahkan berkat dan anugerahNya.

Penulis



MILIK PERPUSTAKAAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
U. I.

BAB I  
PENDAHULUAN.

1.1. Latar belakang penelitian.

Sejak Raymond Roy Camille dari Hospital Raymond Poincare, Garches, memperkenalkan *Pedicle Screw Plate* yang pertama pada tahun 1968, hingga saat ini telah berkembang bermacam-macam bentuk variasi fiksasi transpedikuler.

Variasi yang pertama dikembangkan oleh Rene' Louis dari Hospital Hotel Dieu, Marseilles. Variasi ini terdiri dari *plate* yang lebih ramping dengan banyak pilihan lubang untuk memasukkan skrew tepat pada pedikel.

Variasi-variasi ini dapat digolongkan menjadi 2 golongan yaitu :

1. Kombinasi rod dan skrew pedikel.
2. Kombinasi plate dan skrew pedikel.

Pada perkembangannya pada tahun 1989 diperkenalkan variasi lokal berupa PSSW (*Pedicle Screw Sublaminar Wire*) sistem oleh Subroto Sapardan. Variasi ini berlainan dengan pendahulunya, karena menggabungkan sistem fiksasi transpedikular dan sistem fiksasi dengan *sublaminary wiring*.<sup>(19)</sup> Pedikel merupakan tempat yang baik untuk fiksasi instrumentasi tulang belakang. Salah satu keuntungan instrumentasi transpedikuler adalah fiksasi lebih pendek sehingga memungkinkan terjadinya fusi. Ukuran



pedikel yang lebih besar pada segmen bawah sangat menguntungkan, karena akan lebih aman dalam penetrasi skrew pedikel, dibandingkan dengan segmen yang lebih atas, dimana penetrasi skrew pedikel yang tidak tepat dapat menyebabkan gangguan neurologi.<sup>(4)</sup>

Roy Camille pada awal penelitiannya mengemukakan komplikasi skrew pedikel, pada 84 pasien yang dilakukan pemasangan plate terdapat 10 % skrew tidak tepat masuk ke dalam pedikel, serta terdapat 2 (3%) pasien dengan gangguan radikulopaty.<sup>(6)</sup>

Dilaporkan pada kebanyakan trauma tulang belakang, insidens gangguan neurologic lebih kurang 1%. Biasanya akibat dari pemakaian instrumentasi tulang belakang.

Pada tahun 1987, dari Scoliosis Research Society Morbidity Committee menemukan 3,2 % insidens komplikasi neurologis karena penetrasi skrew pedikel.<sup>(4)</sup>

Weinstein dan kawan kawan menganalisa ketepatan penetrasi skrew pada penelitian cadaver, menemukan walaupun telah dilakukan teknik operasi dengan baik, serta dibantu dengan fluoroskopi, terdapat 21% dengan penetrasi yang tidak tepat.<sup>(22)</sup>

Louis pada seri penelitiannya tahun 1986, mengemukakan, dari 401 pasien yang dilakukan pemasangan skrew pedikel ditemukan 6 pasien dengan monoradikulopaty, dan gejala hilang setelah dilakukan pengangkatan skrew.<sup>(11)</sup>

## 1.2. Rumusan Masalah.

Terdapat penetrasi skrew pedikel yang tidak tepat, yang menyebabkan gangguan neurologis berupa transient neuropathy. Sehingga pengelolaannya membutuhkan perhatian yang cermat, mengingat komplikasi neurologis yang terjadi.

## 1.3. Tujuan Penelitian.

Tujuan. Umum.

Menggambarkan adanya komplikasi neurologis pada penetrasi skrew pedikel yang tidak tepat, pada instrumentasi tulang belakang.

Tujuan khusus.

Menggambarkan kasus-kasus operasi tulang belakang yang di operasi dengan menggunakan sistim PSSW (Pedicle Screw Sublaminar Wire), yang mengalami komplikasi neurologis pada pemasangan skrew pedikel di RS Cipto Mangunkusumo dan RS Fatmawati Jakarta, pada periode Juli 1993 sampai Juni 1994.

## BAB II

### TINJAUAN KEPUSTAKAAN.

#### 2.1. Anatomi.

##### a. Tulang Belakang :<sup>(16)</sup>

Tulang belakang pada manusia merupakan pilar yang berfungsi menyangga tubuh. Pilar ini tersusun oleh 33 elemen vertebra, yang terdiri dari 7 Cervical, 12 Thorakal, 5 elemen Lumbal yang memungkinkan pergerakan diantara vertebra, dan 5 elemen Sacrum yang menjadi satu sehingga tidak terjadi pergerakan, serta bagian distal yang menghubungkan sacrum terdiri dari 4 elemen vertebra Coccygis.

Dari pandangan lateral, pilar membentuk kurva, yang berbentuk cembung dibagian anterior cervical, cekung dibagian dorsal thorakal, dan cembung lagi pada daerah lumbal, dan membentuk lengkungan pada daerah dorsal sacrococcygis.

Tiap vertebra terdiri dari *body* dibagian depan, serta arkus neuralis dan dua buah pedikel dibagian belakang. Tiap pedikel mempunyai dua permukaan sendi, dan bergabung dengan lamina, satu prosesus spinosus dan dua prosesus transversus.

b. Karakteristik Vertebra.<sup>(10)</sup>

1. Vertebra Cervical.

Vertebra cervical merupakan vertebra yang terkecil yang dapat bergerak, serta mempunyai foramina yang terletak diprosesus transversalis, tempat ini dilalui oleh arteri vertebralis bersama dengan pleksus vertebralis dan nervus simpatikus.

2. Vertebra Thorakal.

Semua vertebra thorakal yang berjumlah 12, berhubungan dengan iga melalui sendi artikulasi pada faset. Prosesus spinosus terletak kaudoposterior.

3. Vertebra Lumbalis.

Merupakan vertebra yang terbesar, mempunyai bentuk yang lebih lebar daripada diameter anteroposterior, dan lebih tebal didepan daripada dibelakang. Pedikel terletak didaerah dorsolateral.

4. Vertebra Sakralis.

Berbentuk segitiga, dan masing-masing fusi menjadi satu, yang berfungsi turut mengatur pergerakan.

5. Vertebra Coccygis.

Biasanya terdiri dari 4 elemen vertebra yang rudimenter. Merupakan vertebra yang terakhir, dan tidak mempunyai fungsi menyokong tulang belakang, tetapi merupakan asal dari otot gluteus maksimum didaerah posterior, dan membentuk diafragma pelvis

didaerah anterior.

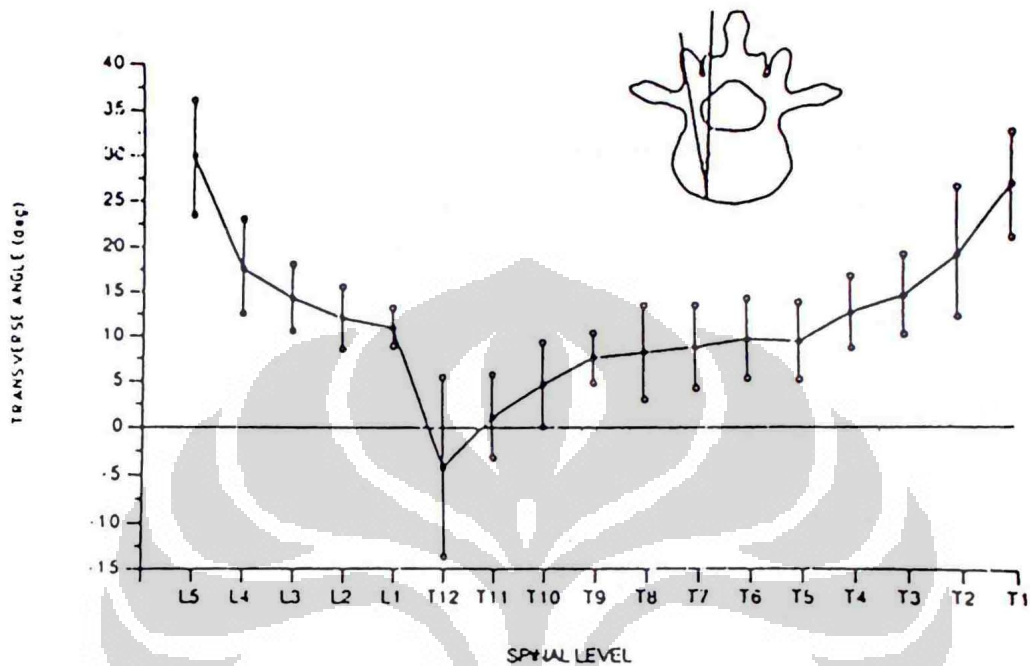
c. Karakteristik Pedikel.

Pedikel merupakan bagian yang paling kuat dari vertebra. Berbentuk silinder yang terdiri dari jaringan kortikal yang kuat disebelah luar, dan tulang cancelous disebelah dalam, diameter vertikal potongan transversal berbeda dengan diameter ecara horizontal.<sup>(16)</sup>

Nilai morfometrik ini penting untuk membuat pola sistem skrew pedikel, dan juga untuk menentukan ketepatan penetrasi skrew. Diameter transversal pedikel antara 4,5 mm sampai 8 mm, dan diameter sagital umumnya sedikit lebih besar dari pada diameter transversal. Sudut dimana pedikel keluar dari badan vertebra pada bidang transversal, bervariasi di daerah 'craniocaudal', dimana kurang dari  $10^{\circ}$  pada daerah thorakal (anterolateral pada Th 12), dan meningkat progresif mencapai maksimum mencapai sudut  $30^{\circ}$  medial dari daerah posterolateral ke anteromedial pada L 5 (Gb.1).<sup>(21)</sup>

Variasi sudut pada bidang sagital juga tampak pada pedikel. Sudut pedikel lebih kurang  $15^{\circ}$ - $17^{\circ}$  'cephalad' pada kebanyakan vertebra thorakal, dan netral ( $90^{\circ}$ ) pada kebanyakan vertebra lumbal, kecuali pada L5 dimana sudut 'caudal'  $18^{\circ}$ . (Gb.2)<sup>(17)</sup>

Gb.1.

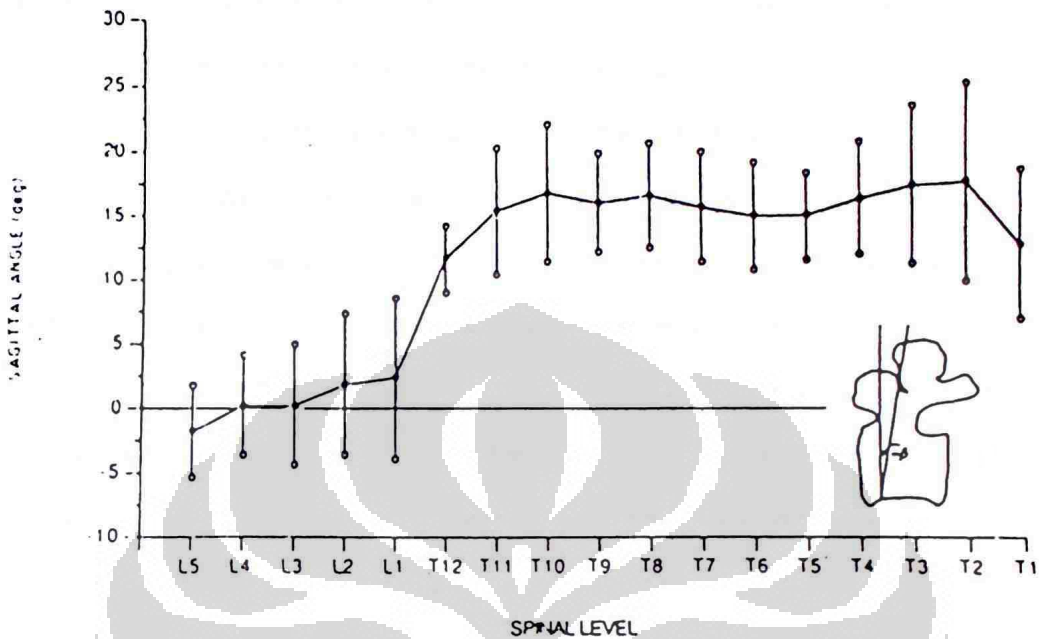


Jarak korteks vertebra anterior diukur dari permukaan posterior pedikel, lebih kurang 40 - 45 mm pada daerah thoraks dan 50 mm pada daerah lumbal.

Data morfometrik ini untuk mengetahui posisi optimal skrew, juga bentuk skrew pedikel.

Sebaiknya skrew pedikel masuk kedalam pedikel, sepanjang axis dari pedikel. (4)

Gb.2.



Secara 'in vitro' biomekanik kekuatan 'axial' pedikel ditentukan oleh kedalaman yang optimal dari penetrasi skrew pedikel.

Lebih kurang 60% kekuatan fiksasi dari pedikel thoraks dan lumbal dari pedikel sendiri. Tulang 'cancelous' pada badan vertebra menambah kekuatan antara 15% sampai 20%, demikian juga pada daerah korteks anterior menambah kekuatan sampai 25%. Tetapi pada umumnya tidak diperlukan menggunakan korteks anterior secara rutine, karena dapat menyebabkan

trauma struktur vaskular anterior. Biasanya resiko trauma anterior ini dihubungkan dengan gangguan pada pedikel seperti osteoporosis. Namun demikian pada daerah sacrum mempunyai nilai yang menguntungkan, karena dengan fiksasi korteks anterior menambah kekuatan fiksasi 60%, sehingga dapat mencapai kekuatan yang optimum pada daerah sacrum.

Hubungan pedikel dengan jaringan sekitarnya adalah letaknya dekat dengan 'spinal nerve roots'.

Pedikel dibentuk dari bagian lateral kanal vertebra dan juga tepi superior dan inferior foramina intervertebralis. 'Dural sac' terletak di medial pedikel, dan 'nerve roots' berjalan tepat 'caudal' pedikel melalui foramina intervertebralis.

'Nerve roots' (motorik dan sensorik) terletak di sebelah medial pedikel, pada bagian sepertiga antero-posterior foramen intervertebralis. Oleh karena itu 'nerve roots' dapat mengalami trauma pada bagian medial dari korteks pedikel inferior.<sup>(1,22)</sup>

Bagian pleksus lumbosacralis yang bergabung membentuk nervus sciaticus, berjalan pada ala sacrum bagian anterior. Penetrasi yang dalam pada bagian ini dapat merusak struktur elemen nervus. Pleksus presacral terletak di anterior L5-S1, dimana trauma nervus terjadi di dekat korteks anterior L5 atau korteks anterior sacralis.

Disebelah anterior badan vertebra terdapat aorta dan vena

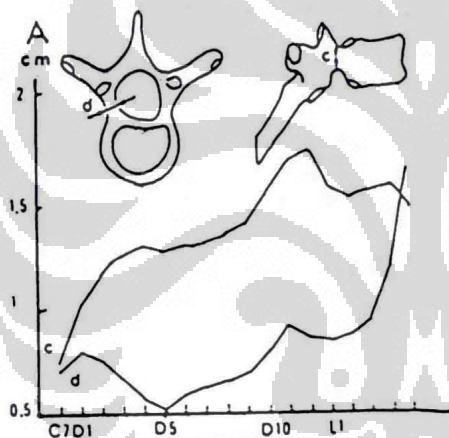


cava, yang bercabang menjadi vena iliaka komunis, biasanya terletak diantara L4 dan L5. Dengan demikian penetrasi di korteks anterior dapat menyebabkan trauma pada vena ini, atau pada vena segmentalis. <sup>(22)</sup>

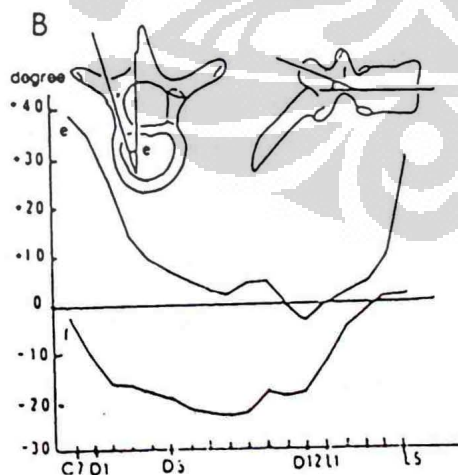
Pada penelitian mengenai diameter pedikel, horizontal dan vertikal, tidak menjadi masalah bila digunakan satu skrew atau dua skrew untuk penetrasi pedikel.

(Gb.3) Diameter horizontal dari T 12 sampai L 5 meningkat dari 9 mm sampai 15 mm, sedangkan pada diameter vertikal dari T 12 sampai L 5 adalah 15 mm. <sup>(17)</sup>

Gb.3



MILIK PERPUSTAKAAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
U.I.



## 2.2 Sistem Skrew Pedikel.<sup>(1,21)</sup>

Skrew pedikel merupakan dasar instrumentasi tulang belakang, yang diindikasikan untuk setiap 'instability' pada tulang belakang yang diakibatkan oleh trauma, tumor, degenerative ataupun proses inflamasi. Teknik instrumentasi untuk mengembalikan 'alignment' tulang belakang adalah dengan traksi, hyperekstensi dan traksi vertikal melalui skrew pedikel.

Terdapat beberapa ukuran dan bentuk yang berlainan dari skrew pedikel, yang terdiri dari skrew kortikal dan skrew cancellous. Diameter skrew bervariasi antara 4,5 sampai 7,0 mm. Demikian juga panjang skrew bervariasi 30 sampai 48mm. Skrew ini dibentuk agar dapat berhubungan dengan alat fiksasi tertentu, seperti 'plate dan rod', yang berfungsi untuk mempertahankan lordosis dan kyphosis, serta rotasi vertebra.

Setiap sistem mempunyai keuntungan dan kerugian, sehingga penting untuk mengetahui dan mengenal konstruksi instrumentasi tulang belakang. Kunci dasar penetrasi skrew pedikel adalah pengenalan anatomi pedikel. Teknik penetrasi skrew pada dasarnya melokalisasi letak pedikel.

Teknik penetrasi :

Terdapat beberapa cara supaya aman untuk penetrasi skrew. Olerud menggunakan 'imaging' ketika melakukan penetrasi pedikel dengan 'Schanz screw' 5mm, yang kemudian

dihubungkan dengan fiksasi eksterna. Roy Camille menggunakan 'drill' untuk melokalisir pedikel, dan Steffee menggunakan 'manual guide' untuk menemukan pedikel, dimana dilakukan 'tapping' dahulu sebelum penetrasi skrew, teknik ini juga menggunakan imaging kontrol.

Walaupun teknik Roy Camille cepat, dan menggunakan kontrol imaging, kadang-kadang terjadi juga penetrasi yang tidak tepat.

Penggunaan kontrol imaging pada waktu operasi mungkin akan meningkatkan waktu operasi, paparan radiasi, dan kehilangan darah, memungkinkan ketepatan penetrasi yang lebih baik, dan mengurangi terjadinya komplikasi. Tetapi dengan meningkatnya pengalaman menggunakan fiksasi skrew pedikel, penggunaan kontrol imaging dapat dikurangi.

### 2.3. Komplikasi<sup>(4)</sup>.

Komplikasi neurologis pada operasi tulang belakang tidak banyak. Hal ini dapat terjadi secara langsung, seperti laserasi pada neural element, atau tidak langsung misalnya terputusnya pembuluh darah pada 'spinal cord'. Trauma pada 'spinal cord' atau 'nerve root' dapat menyebabkan kelainan yang sementara atau menetap. Sekali kerusakan terjadi secara komplit, maka kemungkinan untuk perbaikan terbatas atau tidak ada sama sekali. Oleh karena itu penatalaksanaan yang terbaik adalah pencegahan.

Komplikasi neurologi pada skrew pedikel adalah :

1. Komplikasi intraoperative, terjadi melalui beberapa cara, tergantung prosedur yang digunakan. Ini di sebabkan oleh contusio, laserasi, electrocauter, atau traksi yang berlebihan pada element neural. Pada fiksasi spinal dan penggunaan skrew pedikel, juga menyebabkan resiko terjadinya trauma secara langsung, dimana pada umumnya nerve root berjalan pada bagian medial dan inferior pedikel.
2. Komplikasi pasca operasi, mungkin terjadi pada waktu intraoperative, atau berkembang setelah dilakukan pemeriksaan neurologi.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian.

Penelitian dilakukan di bagian bedah orthopaedi RS. Cipto Mangunkusumo dan RS. Fatmawati Jakarta.

#### 3.2. Jadwal Penelitian.

Penelitian dilakukan mulai bulan Juli 1993 sampai dengan Juni 1994.

#### 3.3. Bahan Dan Cara.

Bahan untuk penelitian ini diambil dari penderita yang dilakukan operasi dibagian bedah orthopaedi RSCM dan RS. Fatmawati Jakarta.

Sebelum operasi dilakukan pemeriksaan standard foto polos dua posisi antero-posterior dan lateral, dan pemeriksaan neurologis yang meliputi motorik dan sensorik sistim menurut klasifikasi Frankel, yaitu :

##### a. Frankel A .

Lesi komplit motorik dan sensorik

##### b. Frankel B.

Lesi inkomplit, terdapat sensasi sensorik, dan fungsi motorik tidak ada.

##### c. Frankel C.

Lesi inkomplit, muscle test kekuatan kurang dari 3

d. Frankel D.

Lesi inkomplit, dimana muscle test kekuatan lebih dari 3

e. Frankel E.

Normal.

Operasi dilakukan oleh senior bedah orthopaedi bersama-sama dengan beberapa resident bedah orthopaedi.

Sistim yang digunakan adalah sistim PSSW (Pedicicle Screw Sublaminar Wire), dimana selama operasi tidak digunakan kontrol imaging untuk penetrasi skrew.

Teknik pemasangan skrew pedikel menurut Roy Camille dan Rene' Louis, serta menggunakan skrew pedikel berupa skrew kortikal ukuran 4,5mm.

Pasca operasi dilakukan foto polos 2 posisi antero-posterior dan lateral untuk mengetahui penetrasi skrew.

Skrew dikatakan keluar dari pedikel, bila pada pemeriksaan foto dua posisi didapatkan penetrasi skrew kearah superior, inferior, lateral dan medial dari pedikel.

Pada evaluasi neurologis, bila terdapat gangguan serta keluhan dari penderita, dilakukan konfirmasi dengan bagian neurologi untuk pemeriksaan lebih lanjut.

Penderita yang ditemukan adanya kelainan neurologis kemudian dilakukan evaluasi setiap bulan.

### 3.3. Analisa statistik.

Derajat kemaknaan dinilai dengan uji statistik  $\chi^2$ .

BAB IV  
HASIL PENELITIAN

Selama pengamatan terdapat 89 penderita yang di operasi di RSCM dan RS. Fatmawati Jakarta, pada bulan Juli 1993 sampai bulan Juni 1994.

Tabel I.

Distribusi umur dan jenis kelamin penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Umur (Th)	Laki-laki	Wanita	Total
< 20	7	1	8
21 - 30	31	10	41
31 - 40	13	11	24
41 - 50	6	4	10
51 - 60	3	3	6
Total	60	29	89

Didapatkan laki-laki 60 penderita (67%) dan wanita 29 penderita (33%).

Umur terbanyak antara 21 - 30 tahun 41 penderita (46%).

Tabel 2.

Distribusi umur dan penyebab pada penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Umur	P e n y e b a b		
	Spondilolisthesis	Trauma	Spondilitis TB
> 20	-	5	3
21 - 30	-	24	17
31 - 40	-	11	13
41 - 50	2	5	3
51 - 60	1	-	5
Jumlah	3	45	41

Penyebab yang paling banyak adalah trauma, terdapat 45 penderita (51%), umur pada kasus ini paling banyak antara 21-30 tahun yaitu 24 penderita (27%).

Kemudian diikuti oleh spondilitis tuberkulosa pada 41 penderita (46%) dengan umur terbanyak antara 21 sampai 30 tahun.

Serta spondilolistesis pada 3 penderita (3%), pada umur 41 sampai 50 terdapat 2 penderita, dan pada umur 51 sampai 60 tahun pada 1 penderita.



Tabel 2.

Distribusi umur dan penyebab pada penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Umur	P e n y e b a b		
	Spondilolisthesis	Trauma	Spondilitis TB
> 20	-	5	3
21 - 30	-	24	17
31 - 40	-	11	13
41 - 50	2	5	3
51 - 60	1	-	5
Jumlah	3	45	41

Penyebab yang paling banyak adalah trauma, terdapat 45 penderita (51%), umur pada kasus ini paling banyak antara 21-30 tahun yaitu 24 penderita (27%).

Kemudian diikuti oleh spondilitis tuberkulosa pada 41 penderita (46%) dengan umur terbanyak antara 21 sampai 30 tahun.

Serta spondilolistesis pada 3 penderita (3%), pada umur 41 sampai 50 terdapat 2 penderita, dan pada umur 51 sampai 60 tahun pada 1 penderita.

Tabel 3.

Distribusi lokasi instrumentasi pada penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Lokasi	Jumlah
Th 1 - Th 9	5
Th 10 - L 2	69
L 3 - L 5	15
Total	89

Thorakolumbal merupakan daerah yang terbanyak mengalami kelainan, yaitu sebanyak 69 penderita (78%), diikuti oleh daerah lumbal bawah 16 % dan thorakal atas sebanyak 6 %.

Tabel 4.

Distribusi status neurologis berdasarkan klasifikasi Frankel pada penderita tulang belakang yang dioperasi di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Klasifikasi	Jumlah
Frankel A	-
Frankel B	-
Frankel C	2
Frankel D	4
Frankel E	83

Paling banyak terdapat 83 penderita dengan Frankel E (93%) yang diikuti oleh 4 penderita dengan Frankel D (5%) dan Frankel C sebanyak 2 penderita (2%).

Tabel 5.

Distribusi jenis komplikasi neurologis pada penderita yang di operasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Jenis Komplikasi	Jumlah
Transient Neuropathy	6
Root Irritation	3
Total	9

Terdapat 9 penderita (10%) yang mengalami komplikasi neurologis, dimana 6 penderita (7%) dengan 'transient neuropathy' dan 3 penderita (3%) dengan 'root irritation'.

Tabel 6.

Distribusi arah skrew misplacement dan jumlah penderita tulang belakang yang dioperasi di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994

Arah Screw Misplacement	Jumlah Penderita
Lateral	15
Medial	2
Superior	1
Inferior	3
Total	21

Terdapat 21 penderita (24%) yang mengalami skrew penetrasi yang tidak tepat, dimana paling banyak skrew penetrasi ke lateral sebanyak 15 penderita (17%).

Tabel 7.

Distribusi arah terhadap jumlah 'screw misplacement' pada penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Arah	Jumlah Screw misplacement
Lateral	46
Medial	6
Superior	8
Inferior	4
Total	64

Dari 588 skrew yang digunakan, terdapat 64 skrew yang tidak tepat penetrasinya (11%), dan terbanyak kearah lateral yaitu 46 skrew (8%).

Tabel 8.

Distribusi 'screw misplacement' terhadap komplikasi neurologi penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Misplacement	Komplikasi		Jumlah
	Ada	Tidak	
Ada	7	14	21
Tidak	2	66	68
Jumlah	9	80	89

Tampak pada tabel bahwa terdapat 21 penderita (24%) dengan 'screw misplacement', dimana terdapat 7 penderita (33%) yang mengalami komplikasi neurologis, serta 68 penderita (76%) tanpa adanya 'screw misplacement', terdapat 2 penderita (3%) dengan komplikasi neurologi.

Tabel 9.

Distribusi jenis komplikasi neurologi terhadap terdapatnya screw misplacement pada penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Komplikasi	Misplacement				Total
	Lateral	Medial	Superior	Inferior	
Transient Neuropathy	3	1	1	1	6
Root Irritation	2	-	-	-	2
Jumlah	5	1	1	1	8

Terlihat bahwa 8 penderita dengan komplikasi neurologi, dimana terbanyak adalah transient neuropathy 6 penderita (7%), dengan arah skrew terbanyak ke lateral, serta 2 penderita (2%) 'root irritation' dengan arah skrew ke lateral.

Tabel 10.

Distribusi terdapatnya komplikasi neurologi terhadap tidak adanya 'screw misplacement' pada penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RSF dari Juli 1993 - Juni 1994.

Komplikasi	Jumlah
Transient Neuropathy	-
Root Irritation	1
Jumlah	1

Terdapat 1 penderita dengan root irritation pada keadaan dimana tidak terdapat 'screw misplacement'.

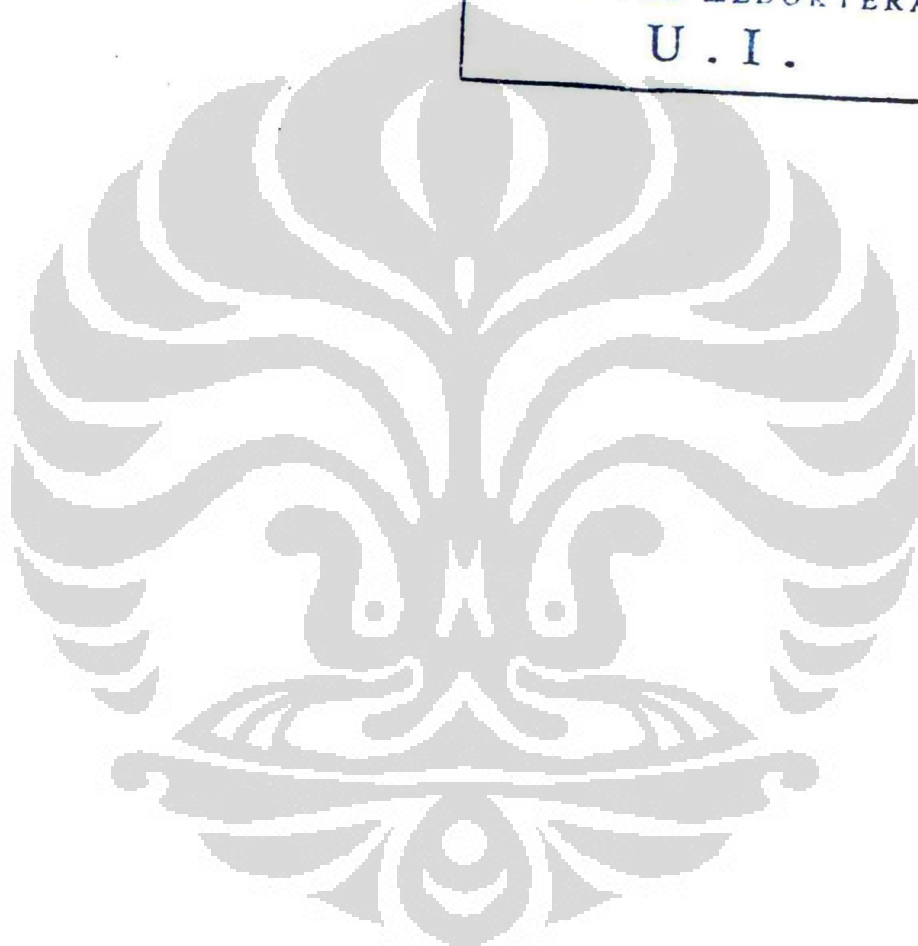
Tabel 11.

Distribusi arah screw misplacement terhadap komplikasi neurologi pada penderita yang dioperasi tulang belakang di RSCM dan RS. Fatmawati dari Juli 1993 - Juni 1994.

Screw Misplacement	Komplikasi		Jumlah
	+	-	
Lateral	5	9	14
Medial	1	1	2
Superior	1	1	2
Inferior	1	2	3
Total	8	13	21

Terdapat 21 penderita (24%) dengan penetrasi skrew yang tidak tepat, dimana terdapat 8 penderita (8%) yang mendapatkan komplikasi neurologi, serta penetrasi ke lateral merupakan tempat terbanyak penetrasi yang tidak tepat, yaitu terdapat pada 14 penderita (15%).

MILIK PERPUSTAKAAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
U. I.





## BAB V

### DISKUSI

Selama periode Juli 1993 sampai Juni 1994 di sub Bagian Bedah Orthopaedi RS. Cipto Mangunkusumo dan RS. Fatmawati Jakarta, didapatkan 89 penderita dengan trauma daerah thorakolumbal, spondylolisthesis dan spondylitis tuberkulosa, dimana telah dilakukan operasi stabilisasi tulang belakang.

Terdiri dari 60 penderita laki-laki (67%) dan 29 penderita wanita (23%), yang berumur antara 18 sampai 60 tahun, dengan rata-rata umur 32 tahun. Rene' Louis pada tahun 1984 melakukan penelitian pada 59 % laki-laki dan 41 % wanita, berumur antara 13 sampai 72 tahun, dengan rata-rata 47 tahun. sedangkan Olerud mendapatkan 70 % laki-laki dan 30 % wanita.<sup>(11,15)</sup>

Lokasi instrumentasi pada penelitian ini terbanyak pada daerah Thorakolumbal (78%). Olerud pada penelitian tahun 1987 juga melaporkan lokasi terbanyak daerah thorakolumbal (65%).<sup>(14)</sup>

Indikasi untuk operasi pada penelitian ini terbanyak adalah trauma thorakolumbal (51%). Meyer tahun 1986 menemukan 36 % kasus fraktur thorakolumbal, demikian juga Esses tahun 1992 melakukan operasi terhadap 38 % fraktur thorakolumbal.<sup>(6,13)</sup>

Pada pengamatan penelitian ini, didapatkan 11 % skrew tidak tepat penetrasinya, pada 21 penderita (24%), umumnya kearah lateral (17%). Terdapat 9 penderita (10%), yang mengalami komplikasi neurologi, yang terdiri dari 6 penderita (7%) dengan

transient neuropathy dan 3 penderita (3%) dengan iritasi radix.

Roy Camille<sup>(6,10,17)</sup> pada awal penelitiannya mengemukakan komplikasi skrew pedikel ketika melakukan stabilisasi pada kelainan didaerah lumbar. Terdapat 2 (3%) dari 84 penderita dengan komplikasi radikular, yang mungkin diakibatkan oleh 'drilling' pada pedikel, tetapi pendapat lain mengatakan hal ini disebabkan oleh karena eksplorasi pada kanal. Penetrasi skrew yang tidak tepat pada kasus ini pada awal penelitiannya adalah 10 %, dan biasanya ke lateral. Sedangkan penelitian yang dilakukan pada 43 kasus pada tahun 1993 menemukan, hanya 1 skrew yang 'misplacement' dimana menyebabkan transient neuropathy.<sup>(18)</sup>

Gertzbein<sup>(7)</sup> menganalisa 40 kasus yang dilakukan pemasangan skrew pedikel, didapatkan 2 kasus dengan komplikasi transient neuropathy, dan didapatkan juga sebanyak 4 % penetrasi skrew kearah lateral.

Andrew<sup>(2)</sup> pada 134 kasus yang di observasi menemukan 2 kasus dengan gangguan 'sciatica' oleh karena skrew masuk kedalam foramina intervertebralis, sehingga menyebabkan iritasi dari 'nerve root'.

Dahl melaporkan 14 kasus pemasangan skrew pedikel, mendapatkan 2 kasus dengan transient parasthesia, sedangkan Wilber juga menganalisa 137 kasus dimana 17 % terdapat komplikasi neurologi, yang berupa transient neuropathy juga.<sup>(4,24)</sup>

Blumenthal <sup>(9)</sup> juga menganalisa 470 kasus yang dilakukan fusi spinal dengan skrew pedikel, mendapatkan 2 kasus dengan komplikasi neurologi, berupa 'drop foot' yang temporer dan iritasi radiks yang menetap.

Kinnard <sup>(10)</sup> pada penelitiannya mengemukakan, dari 21 kasus yang di operasi, ditemukan komplikasi neurologi sebanyak dua kasus (9,5%), yang terdiri dari kelemahan otot quadriceps sementara, dan iritasi radix yang penyebabnya tidak dapat ditentukan.

Louis <sup>(11)</sup> menyelidiki hasil operasi tulang belakang yang menggunakan 'plate' sistim Roy Camille yang dimodifikasi, dari 266 penderita ditemukan 4 % dengan 'screw misplacement', yang mengalami radicolophaty.

Steffee <sup>(20)</sup> pada penelitiannya mengemukakan komplikasi dari pemasangan plate sistim VSP (Variable spinal plating) pada 120 kasus, ditemukan 2 kasus (2%) dengan 'root irritation', yang mungkin disebabkan oleh karena penggunaan sistim skrew pedikel.

Hasil lain yang menggunakan sistim VSP dilakukan oleh Whitecloud <sup>(21)</sup>, yang menganalisa 40 kasus yang dioperasi terdapat 6 penderita (15%) mengalami 'root irritation'.

Variasi lain dari instrumentasi tulang belakang adalah fiksasi segmental interpedikuler, yang dikembangkan oleh Luque. Dari 50 penderita yang dioperasi dengan sistim ini, ternyata terdapat 1 penderita dengan 'transient parasthesia'. Sedangkan Dick pada pengamatan 183 kasus, terdapat 1 %

dengan 'screw misplacement'.<sup>(5,12)</sup>

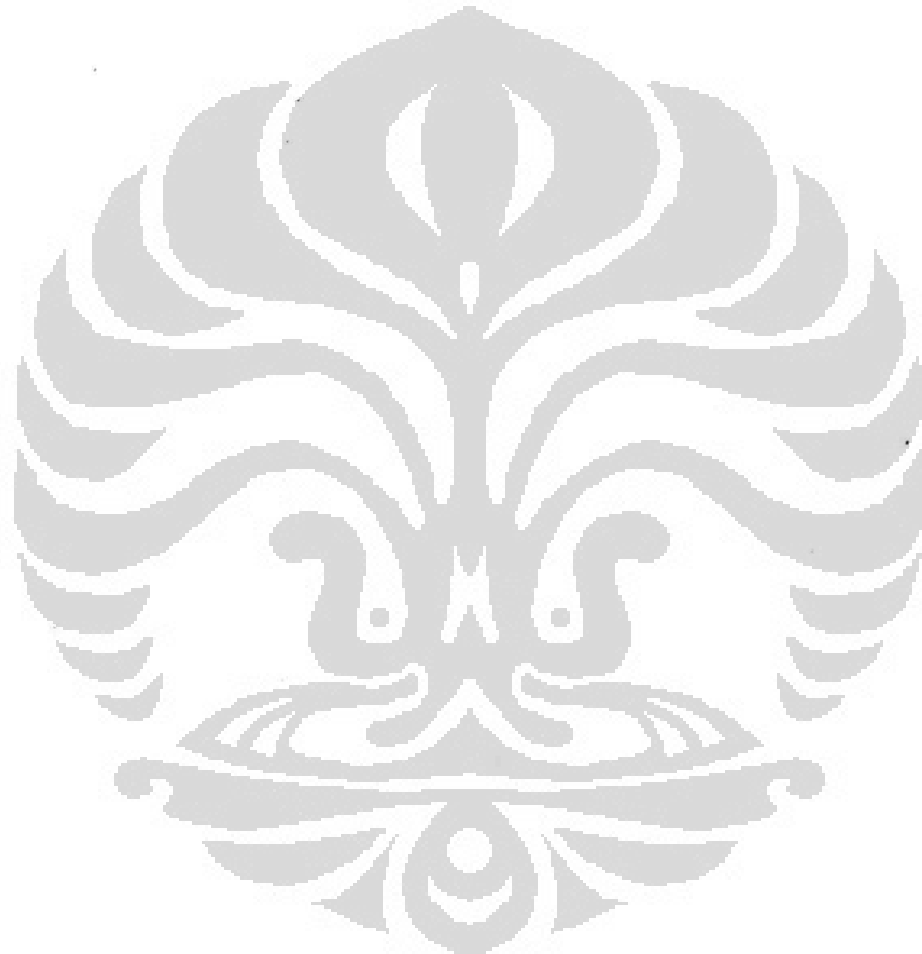
Esses pada penelitian 48 kasus juga menemukan 2 kasus (4%) dengan 'screw misplacement' tanpa disertai gejala komplikasi neurologi, tetapi pada penelitian lain dengan 89 kasus terdapat 8 kasus (9 %) 'screw misplacement', dimana terdapat komplikasi neurologi berupa 'root irritation' pada 2 kasus.<sup>(6)</sup>

Penelitian lain mengenai sistim fiksasi tulang belakang dikemukakan oleh Wiltse<sup>(8)</sup>, dimana 170 kasus yang dioperasi terdapat 5 kasus (3%) mengalami nyeri radikuler, yang bukan disebabkan oleh karena penetrasi skrew.

Pada penelitian yang sama, Horowitch<sup>(8)</sup> pada awalnya dari 99 penderita yang dilakukan operasi dengan sistim Wiltse, ditemukan 4 kasus (4%) yang mengalami komplikasi neurologi, berupa , radiculopathy dan drop foot yang menetap.

Pada penelitian ini seperti terlihat pada tabel 8, didapatkan sebanyak 11 % 'screw misplacement' pada 21 penderita (24%), disertai komplikasi neurologi pada 9 penderita (10%). Bila hubungan 'screw misplacement' dengan komplikasi neurologi dilakukan uji statistik, didapatkan bahwa  $\chi^2 = 12,6990$ , dan  $P > 0,05$ . Ini berarti terdapat hubungan yang bermakna antara 'screw misplacement' dengan komplikasi neurologi. Sedangkan bila dilihat pada tabel 11, dimana arah 'screw misplacement' dan komplikasi neurologi, didapatkan bahwa arah ke lateral merupakan arah terbanyak dari 'screw misplacement', yaitu terdapat 14 penderita (67%) dari 21 penderita.

Bila dilakukan uji statistik didapatkan hasil  $\chi^2 = 0,3028$ , dan  $P < 0,05$ . Sehingga tidak ada hubungan yang bermakna antara arah 'screw misplacement' dengan komplikasi neurologi.



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada pengamatan komplikasi neurologi terhadap penetrasi skrew pedikel yang tidak tepat, antara Juli 1993 sampai Juni 1994. Di Sub Bagian Bedah RSCM dan RS.Fatmawati Jakarta, yang dilakukan operasi terhadap 89 penderita kelainan tulang belakang didapatkan hasil sebagai berikut :

- Penetrasi skrew yang tidak tepat ditemukan sebanyak 11 % pada 21 penderita.
- Terdapat komplikasi neurologi berupa transient neuropathy pada 9 penderita, dimana 1 penderita tidak disertai oleh penetrasi skrew yang tidak tepat, tetapi kemungkinan dapat disebabkan pada waktu eksplorasi.
- Penetrasi yang tidak tepat pada arah lateral merupakan arah yang terbanyak, dan penetrasi yang tidak tepat pada setiap arah dapat mengakibatkan komplikasi neurologi.

Penelitian ini merupakan upaya untuk mengetahui sampai sejauh mana penetrasi skrew pedikel yang tidak tepat ini, menimbulkan gejala komplikasi neurologi.

Diharapkan adanya penelitian selanjutnya terhadap peranan unsur lain yang berperan dalam proses komplikasi neurologi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Abitbol JJ, Garfin SR. Complication associated with posterior instrumentation of the spine. In Rothman Simeone : The Spine, Philadelphia, W B Saunders Company: 1855 - 1862 1992.
2. Andrew T.A, Brooks S, Piggot H. Long term follow up evaluation of screw and graft fusion of the lumbar spine. Clin. Orthop.203 : 113 - 119 1986.
3. Blumenthal S, Gill K. Complication of the Wiltse pedicle screw fixation system. Spine 18 : 1867 - 1871 1993.
4. Dahl B, Kiaer T et al. Good result after operation for lumbosacral spondylolisthesis a.m Roy Camille. Acta Orthop. Scand.63 : 13 1992.
5. Dick W. The 'fixateur interne' as a versatile implant for spine surgery. Spine 12 : 882 - 900 1987.
6. Esses SI, Sachs BC, Dreyzin V. Complication associated with the technique of pedicle screw fixation. Spine 18 : 2231 - 2239 1993.
7. Gertzbein SD, Ribbins SE. Accuracy of pedicle screw placement in vivo. Spine 15 : 11 - 14 1990.
8. Horowitz A, Peek RD et al. The Wiltse pedicle screw fixation system. Spine 14 : 461 - 466 1989.
9. Kinard
- 10 Krag MH, Beynonn BD et al. An internal fixator for

- posterior application to short segments of thoracic, lumbar or lumbosacral spine. Clin. Orthop 203 : 75 - 93 1986.
11. Louis R. Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screw plates. Clin Orthop. 203 : 18 - 33 1986.
  12. Luque ER. Interpeduncular segmental fixation. Clin. Orthop. 203 : 54 - 57 1986.
  13. Meyer PR et al. Operative neurological complication resulting from thoracic and lumbar spine internal fixation. Clin. Orthop. 237 : 125 - 131 1988.
  14. Olerud S et al. Spontaneous effect of increase stability of the lower lumbal spine in cases of severe chronic back pain. Clin. Orthop. Scand. 64 : 100 - 103 1993.
  15. Olerud S et al. Transpedicular fixation of thoracolumbal vertebra fractures. Clin. Orthop. 227 : 44 - 50 1988.
  16. Parke Wesley W. Applied anatomy of the spine. In Rothman Simeone: The spine, Philadelphia, WB Saunders Company :35-44 1992.
  17. Roy Cammile R, Saillant G, Mazel C. Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. Clin. Orthop. 203 : 7 - 17 1986.
  18. Roy Cammile R et al. Lumbosacral fusion with pedicular screw plating instrumentation. Acta. Orthop. Scand. 64 ; 100 - 103 1993.
  19. Sapardan S. Initial experience using the RL pedicle screw. In Subroto Sapardan. Musculo skeletal trauma and bone



- tumors. Jakarta, The Indonesian orthopaedic association :  
221 - 233 1987.
20. Steffe AD, Biscup RS, Sitkowski DJ. Segmental spine plates  
with pedicle screw fixation. Clin. Orthop. 203 : 45 - 53 1986.
21. Weinstein JN et al. Anatomic and technical consideration of  
pedicle screw fixation. Clin. Orthop. 284 : 34 - 45 1992.
22. Weinstein JN, Spratt KF et al. Spinal pedicle fixation :  
Reability and validity of rontgenogram based assesment and  
surgical factors on successful screw placement. Spine 13 :  
1012 - 1018 1988.
23. Whitecloud TS et al. Complication with the variable spinal  
plating system. Spine 14 : 472 - 476 1989.
24. Wilber RG, Thomson GH et al. Post operative neurological  
deficits in segmental spinal instrumentation. J Bone Joint  
Surg. 66A : 1178 - 1186 1984.