

EVAKUASI UDARA PENDERITA DARURAT : BEBERAPA MASALAH YANG PERLU MENJADI PERTIMBANGAN

Oleh :
Christanto TH *)

Evakuasi udara penderita darurat dengan menggunakan penerbangan komersial memerlukan persiapan yang baik agar penderita selamat sampai ditempat tujuan. Untuk kepentingan penderita maupun penumpang lainnya pihak penerbangan meminta surat keterangan yang memberikan jaminan bahwa keadaan penderita tidak lebih memburuk.

Paling ideal keadaan penderita dinilai, berikutnya dimintakan konsult pada seorang dokter dengan kualifikasi ahli kesehatan penerbangan (flight surgeon) yang sekurangnya akan memberikan pernyataan tentang kalikan pengiriman penderita. Sayang tidak semua tempat dipelosok Nusantara ini memiliki dokter dengan kualifikasi tersebut.

Penerbangan komersial umumnya telah direncanakan sedemikian rupa agar supaya penumpang merasa nyaman selama penerbangan. Bila terjadi sedikit gangguan, biasanya orang sehat masih mampu mentolelir tanpa timbulnya gejala yang membahayakan dirinya.

Orang sakit umumnya sangat peka terhadap perubahan-perubahan yang terjadi disekelilingnya. Walaupun secara teknis pesawat terbang komersial telah diatur sedemikian baiknya guna kenyamanan penumpang, namun perubahan tekanan, suhu, turbulensi udara, jenis pesawat akan

mempengaruhi keadaan seorang penderita, bahkan kadang-kadang pengantarnya.

Untuk mengurangi kemungkinan timbulnya komplikasi akibat penerbangan maupun hambatan lainnya, tulisan ini akan mengulas beberapa permasalahan yang dapat digunakan sebagai salah satu rujukan dalam menghadapi persiapan evakuasi udara penderita darurat.

Pengaruh Alamiah dalam penerbangan.

Tekanan udara pada permukaan bumi setinggi air laut 760 mm Hg. Semakin jauh dari permukaan laut, makin tinggi ke udara, tekanan makin berkurang (lihat tabel 1).

Udara kering terdiri dari, 20,94% O₂, 0,04% CO₂, 78,1% N₂ serta 0,92% gas lain seperti Helium dan Argon.

Menurut Hukum Dalton, besar tekanan suatu campuran gas (tekanan total) sebanding dengan jumlah tekanan dari masing-masing komponen campurannya. ($P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 \dots\dots P_n$).

Tekanan persial O₂ setinggi permukaan air laut besarnya 148 mmHg. Karena semakin tinggi tekanan makin berkurang, maka perlu ditetapkan berapa besarnya tekanan udara dalam cabin pesawat yang masih dapat dianggap aman - tidak mengakibatkan gangguan fisiologis pada tubuh.

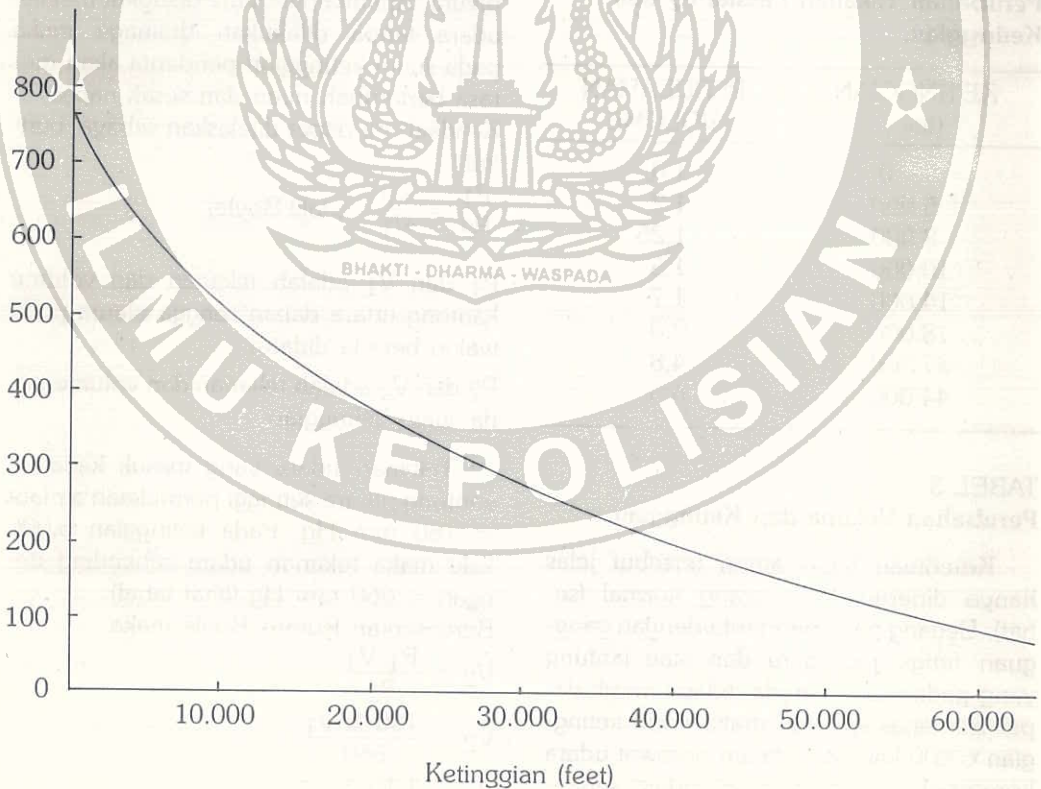
*) Dr. Christanto TH : - *Let.Kol. Pol.*
- *Kanitdoksik*
- *Ladokpol*

Beberapa tahun yang lalu tekanan udara dalam cabin yang dapat dianggap aman sebanding dengan tekanan udara pada ketinggian 8.000 kaki diatas permukaan laut. Pada ketinggian ini berarti tekanan parsial O_2 menjadi 108 mmHg. Dalam penelitian ternyata keadaan hipoksia ringan ini dapat mengakibatkan gangguan pada daya reaksi. Apabila keadaan ini timbul pada seorang pilot tentu akan sangat membahayakan penerbangan yang dikendalikannya.

Pada suatu penerbangan dengan ke-

tinggian 8.000 kaki pernah dilaporkan terjadinya kegagalan faal jantung pada beberapa penumpang yang sehat. Keadaan ini diduga dapat terjadi sebagai akibat campuran dari keadaan hypoksia ringan, mengembangnya gas dalam rongga perut, kurang gerak dan posisi duduk (seated posture).

Oleh karena itu "tekanan maximum" pada pesawat udara komersial bertekanan (pressurized cabin) demi keamanan ditentukan sebanding dengan tekanan udara setinggi 6.000 kaki diatas permukaan laut.



TABEL 1
Perubahan Tekanan dan Ketinggian

KETINGGIAN (feet)	TEKANAN O ₂ (mmHg)
0	148
8.000	108
15.000	80
18.000	69
20.000	60
22.000	57
25.000	49

TABEL 2.
Perubahan Tekanan Parsial O₂ dan Ketinggian.

KETINGGIAN (feet)	PERUBAHAN VOLUME
0	1,0
5.000	1,2
8.000	1,25
10.000	1,5
14.000	1,7
18.000	2,0
37.500	4,8
44.000	6,5

TABEL 3.
Perubahan Volume dan Ketinggian.

Ketentuan batas aman tersebut jelas hanya diperuntukkan orang normal (sehat). Sedang pada penderita dengan gangguan fungsi paru-paru dan atau jantung yang pada waktu berada didarat masih dapat bernapas spontan maka pada ketinggian 6.000 kaki atau dalam pesawat udara komersial yang bertekanan udara seban-

ding dengannya, akan merasa sesak napas dan perlu bantuan O₂.

Keadaan-keadaan lain yang membutuhkan pemberian O₂, penderita tidak sadar, penderita dengan trauma kepala yang hebat, operasi abdomen dengan manipulasi yang luas, trauma dada tanpa fraktur tulang iga (pada trauma dada sering didapati bahwa tekanan O₂ arteriel menurun sehingga daya pelepasan O₂ ke jaringan berkurang - mungkin keadaan ini timbul akibat kontusi jaringan).

Pada pneumothorax (Dx pasti hanya dengan Rontgent) terbentuk suatu kantong udara yang sering tertutup dalam rongga pleura. Apabila penderita diangkut melalui udara tanpa dilakukan drainage maka pada suatu ketinggian penderita akan merasa bertambah nyeri dan sesak napas.

Keadaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1} \quad (\text{dalil Boyle})$$

P₁ dan V₁ adalah tekanan dan volume kantong udara dalam rongga pleura pada waktu berada didarat.

P₂ dan V₂ adalah tekanan dan volume pada suatu ketinggian.

Tekanan udara yang masuk kedalam kantong pleura setinggi permukaan air laut = 760 mm Hg. Pada ketinggian 6.000 kaki maka tekanan udara sebanding dengan = 660 mm Hg (lihat tabel).

Berdasarkan Rumus Boyle maka :

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2}$$

$$V_2 = \frac{760 \times V_1}{660}$$

$$V_2 = 1.15 \times V_1$$

Dari perhitungan diatas terlihat bahwa pada ketinggian 6.000 kaki ternyata volume kantong udara dalam pleura membesar dan mengakibatkan regangan ataupun tarikan sehingga menimbulkan nyeri dan sesak napas yang bertambah.

Oleh karena itu penderita dengan pneumothorax jangan dievakuasi dengan pesawat udara kecuali suatu pneumothorax yang sangat kecil dan rapat atau telah dipasang drainage intra-thoracal. Untuk intra-thoracal drain ini digunakan Heimlich valve dimana ujungnya ditutup dengan kantong plastik.

Dengan mekanisme yang sama dapat dijelaskan terjadinya perubahan tetesan infus atau tranfusi pada waktu pesawat tinggal landas atau mendarat bila wadah cairan dipergunakan botol berdinding kaku (rigid). Apabila kemungkinan perubahan ini tidak diperhitungkan sebelumnya bisa terjadi keadaan-keadaan yang membahayakan jiwa penderita karena jumlah cairan yang masuk berlebihan atau kurang.

Untuk mengatasi keadaan tersebut sebaiknya dipergunakan tempat cairan yang lentur (misalnya kantong plastik) atau bila botol gelas digunakan, selang plastik penghubung udara dalam botol dengan udara disekitarnya perlu agak panjang, supaya hanya terjadi perubahan yang tak berarti karena berubah-ubahnya tekanan pada setiap ketinggian.

Demikian pula halnya dengan penggunaan pneumasplint, yang pada ketinggian akan mengakibatkan tekanan yang lebih besar sehingga menimbulkan rasa nyeri yang bertambah.

Pada beberapa kasus dengan gangguan didalam abdomen, desakan gas yang ber-

tambah dapat menimbulkan rasa sesak napas, kolik, buang air besar.

Tanda-tanda desakan akibat mengembangnya volume gas ini dapat terjadi pada setiap organ tubuh dimana terdapat udara yang tertutup.

Pengaruh Jenis pesawat terhadap evakuasi penderita.

Dari berbagai jenis pesawat udara yang sekarang ini dipergunakan sebagai pesawat penumpang, umumnya dapat digolongkan pada : a) pesawat yang digerakkan dengan tenaga jet - untuk jarak jauh, sedang atau jarak dekat; b) yang digerakkan dengan tenaga baling-baling, untuk jarak sedang dan dekat; c) pesawat bermesin tunggal - banyak digunakan oleh penerbangan misi keagamaan di pedalaman; d) jenis rotary-winged (helicopters)

Pesawat jet :

Umumnya terbang pada ketinggian 20.000 dan 45.000 kaki (6.000 - 14.000 m) di udara. Untuk keamanan dan kenyamanan penumpang maka "tekanan maksimum" standard yang digunakan dalam cabin pesawat sebanding dengan tekanan udara pada ketinggian 6.000 kaki.

Gangguan penerbangan berupa guncangan dapat dikatakan relatif hampir tidak terjadi kecuali pada saat tinggal landas, saat akan mendarat dan terjadinya percepatan mendadak akibat "turbulensi cuaca cerah".

Jenis pesawat jet penumpang untuk angkutan dalam negeri sampai saat ini hanya dimiliki Garuda dan Pertamina.

Jenis Fokker 28, DC 9, DC 10 maupun type Air Bus mempunyai tempat yang re-

latip leluasa. Penderita dapat berbaring dengan menggunakan fasilitas 3 tempat duduk.

Masalah yang perlu diperhatikan ialah, jarak antara penderita berbaring dengan lantai yang sangat rendah, sehingga bila penderita membutuhkan sesuatu maka petugas harus jongkok untuk melayaninya. Karena pesawat tidak khusus dipersiapkan untuk angkutan penderita, maka umumnya penderita hanya berbaring ditandu, oleh karena itu fiksasi tandu pada tubuh pesawat perlu dipikirkan demikian pula fiksasi penderita terhadap tandu. Hal lain yang perlu diingat ialah bahwa pramugara ataupun pramugari memang bukan petugas yang harus melayani orang sakit, sehingga dengan demikian petugas pendamping jangan berharap terlalu banyak bantuan dari mereka.

Pesawat beraling-baling :

Jenis pesawat ini tidak bertekanan atau bertekanan (pressurized). Type pesawat tanpa tekanan umumnya akan terbang pada ketinggian dimana sering terjadi guncangan karena turbulensi udara terutama pada musim penghujan. Kebisingan suara mesin pesawat sangat mengganggu komunikasi maupun penggunaan stetoskop. Bila pengamatan tekanan darah diperlukan pada waktu penerbangan, maka sebaiknya digunakan tensimeter elektronik. Biasanya akan ditemui keterbatasan tempat pada jenis pesawat yang berukuran kecil.

Pesawat bermesin satu :

Jenis pesawat ini merupakan penghu-

bung utama kedaerah pedalaman. Pengiriman penderita dari pedalaman ke-ibu kota kabupaten bila perlu menggunakan pesawat jenis bermesin satu.

Berbagai hambatan baik untuk penderita maupun petugas terjadi karena keterbatasan ruang dan kebisingan. Karena terbatasnya ruangan maka sering sulit untuk menempatkan alat-alat perlengkapan yang dibutuhkan, infus yang tidak lancar karena tinggi yang kurang, demikian pula hampir tidak ada keleluasaan untuk bergerak bagi petugas. Selain itu karena type pesawat ini tidak bertekanan umumnya tidak akan terbang terlalu tinggi - bahaya hypoksia; sehingga sering sangat terganggu dengan guncangan akibat turbulensi udara.

Helicopter :

Kebisingan, getaran maupun guncangan karena pengaruh turbulensi udara merupakan gangguan yang hampir selalu dialami para penumpang helicopter. Untuk angkutan penderita, keterbatasan ruang pada jenis pesawat yang kecil merupakan hambatan yang perlu diperhatikan. Walaupun terdapat beberapa hambatan, keberhasilan evakuasi penderita dengan helicopter telah terbukti pada perang Vietnam.

Kelebihan yang terdapat pada heli adalah mobilitas yang tinggi, cepat tidak memerlukan lapangan khusus, sehingga daerah maupun tempat terpencil mudah dicapai.

BEBERAPA MASALAH LAIN YANG PERLU DIPERTIMBANGKAN

Kelembaban udara :

Nilai nisbi kelembaban udara didalam

pesawat jet yang dilengkapi dengan pendingin biasanya kurang dari 10%.

Tergantung dari lamanya penerbangan, nilai kelembaban ini dapat mengakibatkan kekeringan pada saluran pernapasan. Khususnya hal ini mudah terjadi pada penderita yang baru mengalami tracheostomi.

Oleh karena pengeringan sekret pada saluran pernapasan maka dapat terjadi bercak atelektasis pada paru-paru.

Untuk mencegah terjadinya komplikasi tersebut sebaiknya penderita dilengkapi dengan alat pelembab (humidifier). Dengan alat ini penderita dapat menghisap udara lembab yang hangat - bisa dengan atau tanpa O₂.

Perlengkapan alat, oksigen dan obat :

Apabila untuk kepentingan penderita dipakai alat yang menggunakan tenaga baterai, sebaiknya disiapkan cadangan. Baterai yang dipergunakan sebaiknya baterai kering, karena umumnya perusahaan penerbangan tidak membenarkan mengangkut baterai berisi cairan (asam) yang dapat merusak bila tumpah.

Persediaan obat sebaiknya dilengkapi secukupnya dengan memperhitungkan terjadinya keterlambatan.

Bila untuk pernapasan penderita diperlukan bantuan Oksigen, kebutuhan selama perjalanan harus dicukupi kalau perlu dengan cadangan.

Daya tarik bumi (G Force) :

Pada umumnya pengaruh daya tarik bumi ini tidak pernah menimbulkan pengaruh klinis yang berarti, kecuali pada penderita yang mempunyai kelainan teli-

nga bagian tengah atau dalam.

Terjadinya perubahan tekanan dalam telinga yang disebabkan berubahnya daya tarik bumi mengakibatkan gangguan vertigo.

Seandainya seorang penderita fraktur padanya dipasang sebuah traksi orthopedi, sebaiknya tidak digunakan bandul. Daya tarik bandul pada daerah fraktur akan berubah-ubah sesuai dengan perubahan daya tarik bumi. Oleh karena itu disarankan untuk tidak menggunakan pemberat dengan bandul melainkan kawat pegas.

Suara dan suhu

Kebisingan yang ditimbulkan oleh suara mesin sangat mengganggu komunikasi maupun alat periksa yang menggunakan pendengaran. Oleh karenanya stetoskop hampir tidak berfungsi sebagai alat pemeriksa.

Tergantung dari tempat dan ketinggian, suhu dalam cabin pesawat bisa dingin atau panas sekali. Keadaan ini sangat tidak menguntungkan bagi penderita lebih lagi penderita yang sangat peka terhadap perubahan suhu seperti neonatus. Oleh karena itu kemungkinan terjadinya hiper atau hipothermia harus dihindarkan.

Mabuk udara

Keadaan ini sangat mengganggu penderita atau petugas pengantar.

Beberapa penderita dengan tekanan intra okuler meninggi, gangguanimbangan cairan elektrolit dan penderita peritonitis harus dicegah terhadap kemungkinan mabuk.

Pengobatan untuk mencegah mabuk udara dapat dipertimbangkan asal saja tidak ada kontra indikasi terhadap penyakitnya. Obat ini dapat diberikan sebelum terbang atau pada waktu terbang sedini mungkin saat pertama timbulnya gejala mual.

Penutup.

Beberapa situasi serta pengaruh penerbangan yang dapat menjerumuskan penderita darurat kedalam keadaan yang lebih buruk telah diuraikan.

Walaupun pada umumnya penderita selamat, hal ini tidak berarti bahwa evakuasi udara penderita darurat bisa dilakukan "asal angkut" tanpa perencanaan yang baik.

Beberapa butir masalah yang perlu dipertimbangkan ialah :

1. Apakah masih ada kesempatan untuk melakukan sesuatu supaya keadaan penderita stabil, meskipun waktu sangat mendesak.
2. Adakah tindakan pencegahan yang perlu dilakukan sehubungan dengan pengaruh ketinggian terbang.
3. Dimana dan bagaimana membaringkan

penderita dalam cabin pesawat supaya bila terjadi guncangan tetap nyaman dan tidak terpelanting.

4. Dianjurkan untuk memberikan obat-obatan yang diperlukan penderita sebelum penerbangan, kecuali memang sangat perlu diberikan pada waktu penerbangan.
5. Berikan informasi lengkap tentang keadaan dan kesiapan perencanaan evakuasi kepada yang berpengalaman/ahli kesehatan penerbangan (kalau ada) - untuk meminta pendapat dan nasihatnya.

BACAAN PEMANDU

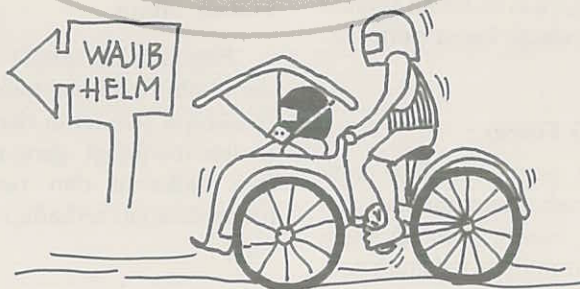
Gilligan, J.E., et all., Retrieval of the critically ill in South Australia :

A Coordinated approach., *Med.J.Aust.*, 1977, 2 : 849 - 855.

Ingham, P.N., Pitfalls of aeromedical evacuation., *Aust.F.P.*, 1983, 12 : 881 - 883.

Liddel, R., Transporting the critically ill patient., *Aust.F.P.*, 1982, 11 : 502 - 510.

Oxer, H.F., Carriage by air of the seriously ill., *Med.J.Aust.*, 1977, 1 : 537 - 540.



BERITA KEGIATAN

1. Kursus Kesehatan lapangan di AKPOL Semarang.

Masalah keterbatasan tenaga perawat Kesehatan yang melanda segenap instansi kesehatan ditengah air kita, juga dialami oleh BAG.BIN.KES AKPOL (d/h DISKES AKPOL).

Untuk mengatasi kekurangan tenaga perawat ini, maka selama 3 bulan (1 April 1985 s/d 29 Juni 1985), telah diselenggarakan kursus kesehatan lapangan yang diikuti oleh 14 orang personil AKPOL yang

berminat untuk bekerja dilingkungan kesehatan.

Selesai mengikuti kursus ini, diharapkan mereka dapat memperkuat jajaran pelayanan kesehatan dilingkungan AKPOL yang konon sebelum kursus ini hanya memiliki 2 orang perawat pria untuk pelayanan dibangsal pria Rumkit AKPOL.

Disini tampak Mayor.Pol. dr. Abraham Sudiro, bertindak selaku Perwira pelaksana kursus, membacakan laporan pendidikan, pada upacara pembukaan kursus.



2. Malam Bina Purna Bhakti ke-4 keluarga besar kesehatan Polri.

Pada tanggal 18 Agustus 1985, diselenggarakan malam Bina Purna Bhakti keluarga Besar Kesehatan Polri bertempat di gedung pertemuan Polda Metro Jaya.

Dalam acara yang berlangsung cukup singkat namun padat ini; diselenggarakan pula acara syukuran atas promosi Kadisdokkes menjadi Brigadir Jenderal Polisi

serta pelepasan Bag. Binjas dari organisasi kesehatan Polri menjadi Subdit Binjas yang kini berada dibawah Dit.Pers.Polri.

Disini tampak Kadisdokkes menyerahkan cinderamata kepada para Purna Bhakti-wan dan menerima ucapan selamat atas promosinya dari pada undangan.

Puncak acara malam ini dimeriahkan oleh artis Marlana (dari Surabaya) yang sempat mengocok perut & mengajak hadirin bergembira hingga larut malam.



3. Pembekalan Perwira Siswa Sespimpol.

Perwira Siswa Sespimpol diproyeksikan untuk menduduki jabatan kepemimpinan di jajaran Kepolisian R.I. yang akan menentukan arah kebijaksanaan dalam rangka tercapainya pelaksanaan tugas. Hal ini berlaku juga untuk kebijaksanaan dibidang kesehatan. Oleh karena itu, untuk memperoleh suatu wawasan mengenai kesehatan Polri.

Maka kini (setelah organisasi baru), maka pada tanggal 21 s/d 23 Agustus 1985, Kadisdokkes beserta beberapa Perwira Senior dilingkungan Disdokkes telah memberikan ceramah sebagai pembekalan Perwira Siswa Sespimpol 1985.

4. Pembekalan Siswa Secapa Polri Sukabumi.

Kelak sebagai pimpinan Polri dikesatuan terdepan (Polsek-Polsek), lulusan Secapa Polri diharapkan dapat juga mengerti mengenai masalah kesehatan dan cara mengatasinya. Untuk itu pulalah maka

pada tanggal 14 & 15 September 1985 Kadisdokkes beserta beberapa Perwira senior Disdokkes memberikan ceramah pembekalan mengenai fungsi kesehatan Polri.

5. Pembekalan Kedokteran dan Kesehatan Kepolisian kepada Perwira Lulusan Sepolwan 1985.

12 Orang Perwira Medis Lulusan Sepolwan 1985, selama seminggu (21-9-1985 s/d 27-9-1985) telah mengikuti pembekalan Kedokteran dan Kesehatan Kepolisian di Ladokpol (Lembaga Kedokteran Kepolisian) Cipinang.

Dalam kesempatan ini Para Perwira baru tersebut memperoleh penjelasan mengenai Struktur Organisasi Kesehatan Polri dan fungsinya.

Pre-Service Training ini diakhiri dengan Studi Wisata ke Rumah Sakit Kepolisian Pusat.

Semoga pembekalan ini dapat mempercepat Proses Adaptasi dilingkungan tugasnya yang baru.





6. Peran serta dalam event olahraga tingkat Nasional.

Lettu.Pol.dr. Victor Pudjadi baru-baru ini telah mengambil bagian dalam pelajaran menembak pada PON XI/1985, mewakili Propinsi Timor-Timur.

Pada kesempatan ini dapat diraih Juara II

dengan menggondol Medali Perak.

Masih berkaitan dengan olahraga menembak pada kesatuan Menembak HUT ABRI ke 40/1985 yang diselenggarakan tanggal 23 - 30 September 1985 kembali ia berhasil membuktikan kemahirannya dengan menggondol juara I.

