

Perbandingan Visualisasi Laring dan Glotis pada Maneken Intubasi Sulit menggunakan *Video Laryngoscope C-MAC* dan *VL-Scope*

Comparison of Larynx and Glottic Visualization in Difficult Intubation Mannequin using Video Laryngoscope C-MAC and VL-Scope

Abdul Kadir Munsy[✉], Nancy Margarita Rehatta, Maulydia, Agustina Salinding, Arie Utariani, Teguh Sylvaranto, Elizeus Hanindito

Departemen/ SMF Anestesiologi dan Reanimasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

✉Korespondensi : Abdulkadirmunsy@gmail.com

ABSTRACT

Background: *C-MAC video laryngoscope has proven to be very helpful during intubation, especially in patients with difficult airway. Anesthesiology and Reanimation Department of Dr. Soetomo Hospital in Surabaya has created a VL-Scope video laryngoscope with features that can record audiovisual at a much cheaper price.*

Objective: *To compare the time required by C-MAC and VL-Scope video laryngoscopes on a mannequin simulation of rigid cervical spine immobilization collar neck.*

Methods: *The research method was an experimental randomized design group involving residents to intubate with 2 video laryngoscopes namely C-MAC and VL-Scope on a mannequin simulation of cervical spine immobilization with rigid collar neck. The study was conducted by observing the difference in time needed to see plica vocalis, length of intubation and dental injury using C-MAC laryngoscope and VL-Scope video laryngoscope.*

Results: *C-MAC video laryngoscope study shortened the average time to assess the degree of Cormarck and Lehane (8.57 ± 2.64) and intubation (17.89 ± 5.92) compared to VL-Scope video laryngoscope (12.24 ± 5.83) and (20.68 ± 5.83) seconds. However, the incidence of suppression of teeth during laryngoscopy was the same using both devices 2/37 (5.4%).*

Conclusion: *Intubation using C-MAC video laryngoscopes was more effective in maneuvers immobilization of cervical spine with rigid collar neck but the incidence of dental injury in both actions are the same.*

Keywords: *cervical neck immobilization; intubation; mannequin; video laryngoscope*

ABSTRAK

Latar Belakang: *Video laryngoscope* C-MAC terbukti sangat membantu dalam tindakan intubasi terutama pada pasien kasus dengan *difficult airway*. Departemen Anestesiologi dan Reanimasi Rumah Sakit Dokter Soetomo Surabaya telah menciptakan *video laryngoscope* VL-Scope dengan fitur perekam audiovisual dengan harga yang jauh lebih murah.

Tujuan: Membandingkan waktu yang dibutuhkan oleh *video laryngoscope* C-MAC dan VL-Scope pada simulasi maneken imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck*.

Metode: Penelitian dengan desain eksperimental acak ini melibatkan residen untuk melakukan intubasi dengan 2 video laringoskop yaitu C-MAC dan VL-Scope pada simulasi maneken imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck*. Penelitian dilakukan dengan cara mengobservasi perbedaan waktu yang diperlukan untuk melihat plica vocalis, lama intubasi dan penekanan pada gigi menggunakan laringoskop C-MAC dan video laringoskop VL-Scope

Hasil: *Video laryngoscope* C-MAC mempersingkat waktu rata-rata untuk menilai derajat *Cormarck and Lehane* ($8.57 \pm 2,64$) dan intubasi ($17.89 \pm 5,92$) dibandingkan dengan video laringoskop VL-Scope ($12.24 \pm 5,83$) dan ($20,68 \pm 5,83$) detik. Namun frekuensi kejadian penekanan terhadap gigi saat tindakan laringoskopi adalah sama menggunakan kedua alat tersebut 2/37(5,4%)

Kesimpulan: Intubasi menggunakan *video laryngoscope* C-MAC lebih efektif pada maneken imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck* namun angka kejadian penekanan gigi pada tindakan tersebut adalah sama.

Kata kunci: imobilisasi *cervical neck*; intubasi; maneken; *video laryngoscope*

PENDAHULUAN

Maneken luas digunakan untuk melatih beberapa keahlian yang diperlukan oleh tenaga kesehatan. Maneken memiliki berbagai desain dan perlakuan yang disesuaikan dengan skenario untuk melatih keahlian yang diperlukan khususnya digunakan pada prosedur yang tidak rutin seperti kondisi *trauma cervical* sehingga harus dilakukan *imobilisasi cervical spine* dengan *collar neck* yang merupakan salah satu penyebab *difficult airway*.^{1,2} Dalam hal ini penggunaan maneken sebagai media pembelajaran memiliki keuntungan dalam melatih keahlian yang dibutuhkan seorang anastesi.³

Penelitian prospektif observasional sejak 1 Januari 2000 sampai 31 Desember 2006 pada 2343 pasien

dimana 93 (4%) mengalami situasi *difficult airway* disebabkan *laring anterior* 38 (40,9%), *neck immobility* 22 (23,7%) sekret dan darah 14 (15,1%).⁴ *Neck immobilty* yang menjadi salah satu penyebab terjadinya *difficult airway* pada penelitian tersebut memiliki angka kejadian yang tinggi. Dalam hal ini maneken sebagai media pembelajaran memiliki peran penting dalam melatih peserta didik ketika mendapat kondisi tersebut.^{5,6,7}

Video laryngoscope C-MAC terbukti lebih unggul dalam usaha pertama intubasi pada imobilisasi *Cervical Spine* dengan *collar neck* dibandingkan *Macintosh Laryngoscope*, *McCoy blade*, dan *D-Blade Video laryngoscope C-MAC* pada maneken simulasi *cervical spine* yang dilakukan oleh residen

anestesi.⁸

Salah satu usaha yang telah dilakukan oleh Departemen Anestesi dan Reanimasi Surabaya adalah menghasilkan alat *video laryngoscope* sendiri, yaitu *VL-Scope*.^{2,9} Dengan adanya alat ini, diharapkan selain memudahkan intubasi, juga dapat menekan tingginya pengeluaran akibat membeli peralatan impor untuk intubasi, serta diharapkan dapat dipergunakan di rumah sakit – rumah sakit daerah di seluruh Indonesia. *Video laryngoscope VL-Scope* ini dalam prakteknya sehari-hari telah digunakan pada tindakan intubasi rutin, namun belum ada penelitian mengenai perbedaan waktu intubasi menggunakan *VL-Scope* ini dibanding dengan *video laryngoscope C-MAC* Pada keadaan imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck* yang dilakukan oleh peserta pendidikan dokter spesialis tahap 3 Departemen Anestesi.^{8,9,10,11}

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian acak eksperimental yang dilakukan pada bulan Maret 2018 di ruang pemulihan Gedung Bedah Pusat Terpadu RSUD Dr. Soetomo sampai memenuhi jumlah sampel pada kedua alat laringoskop.

Penelitian ini diikuti oleh tiga puluh tujuh peserta didik tahap mandiri atau tahap akhir dalam pendidikan di Departemen Anestesi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga-RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang dipilih secara acak serta setuju mengikuti penelitian ini dengan mengisi lembar keikutsertaan penelitian.

Alat intubasi yang dibandingkan ialah (Gambar 1):

(1) *Storz C-MAC video laryngoscope, size 3 (Karl Storz GmbH, Tuttlingen, Germany)*; (2) *VL-Scope Video*

laryngoscope, Size 3 (Anestesi Surabaya, Nomor hak cipta C00201605810).

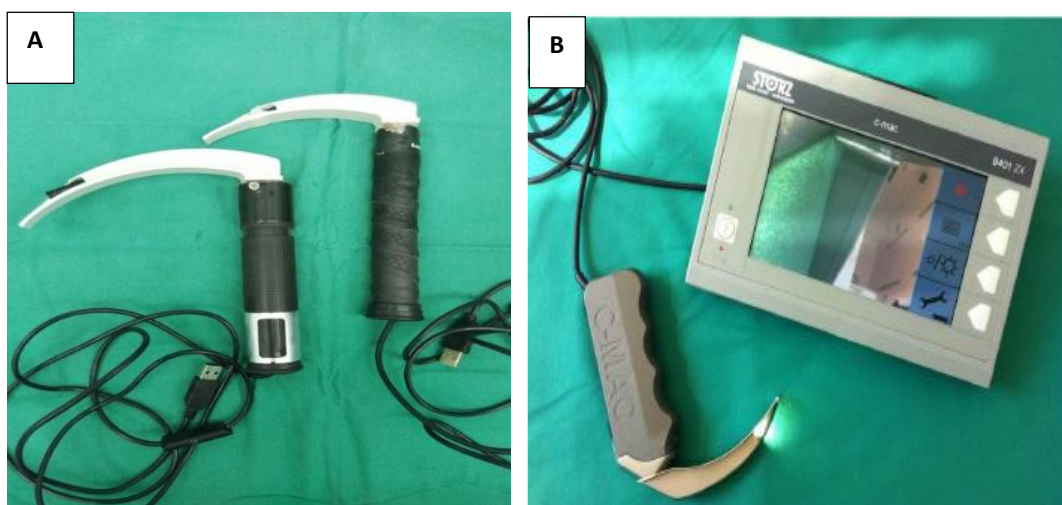
Semua tindakan intubasi menggunakan *tracheal tube* dengan ukuran 7.0 mm dengan *cuff. Semi-rigid stylet* yang dibentuk *hockey shape* (8 mm dari ujung *stylet* dibentuk hingga 100 derajat) untuk kedua *video laryngoscope C-MAC* dan *VL-Scope*. Pelumas *Laerdal Medical®* dan spuit 20 ml digunakan untuk mengembangkan *cuff* pada *tracheal tube*. Ambu bag disiapkan pada penelitian ini.

Setiap residen yang terlibat dalam penelitian ini melakukan intubasi menggunakan kedua *video laryngoscope C-MAC* dan *VL-Scope* pada maneken *Laerdal Airway Trainer®* dengan skenario imobilisasi *cervical spine* menggunakan *rigid collar neck* (*Ambu, Perfit Collar®*). Sebelum memulai tindakan laringoskopi peserta diminta mengambil amplop tertutup dengan tujuan memilih urutan penggunaan *video laryngoscope* dan mengurangi bias dalam penggunaan *video laryngoscope* tersebut, selama tindakan laringoskopi hingga intubasi peserta dibantu seorang asisten. Hasil yang diukur dalam penelitian ini adalah: (1) lamanya waktu yang diperlukan untuk melihat plica vocalis dan glotis (derajat *Cormack* dan *Lehane*); (2) waktu yang diperlukan untuk intubasi hingga ventilasi; (3) jumlah kegagalan intubasi pada kesempatan pertama; dan (4) jumlah kejadian penekanan gigi berlebihan saat laringoskopi.

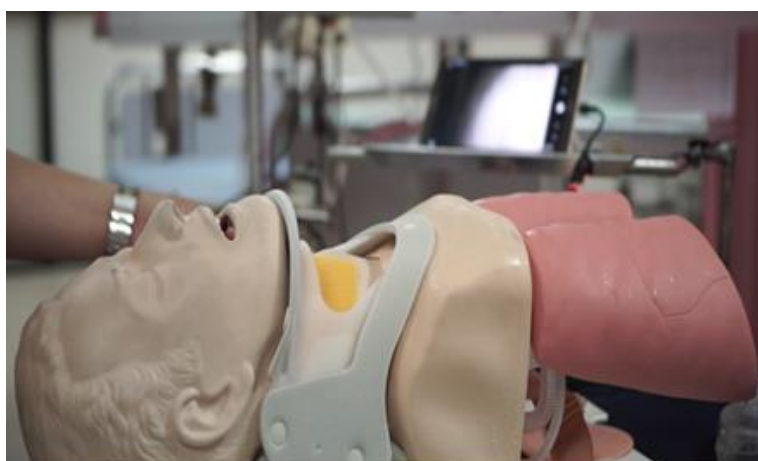
Lama waktu untuk melihat plica vocalis dan glotis adalah waktu yang diperlukan untuk dapat melihat plica vocalis dan glotis sejak *video laryngoscope* mulai dimasukkan kedalam mulut hingga dapat ditentukan derajat *Cormack dan Lehane*.

Waktu yang diperlukan untuk intubasi hingga ventilasi adalah waktu yang diperlukan sejak *laryngoscope* dimasukkan kedalam mulut hingga *tracheal tube* dimasukkan ke trakea dan paru dapat diventilasi. Kegagalan intubasi pada kesempatan pertama adalah gagal memasukkan *tracheal tube* pada trakea dalam 120 detik atau mengeluarkan *tracheal tube* dari mulut. Kejadian penekanan gigi berlebihan saat

laringoskopi adalah tindakan laringoskopi yang menekan gigi maneken imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck* sehingga terdengar bunyi “klik”. Seluruh tindakan laringoskopi direkam menggunakan kamera Sony $\alpha 6000$ oleh orang yang sama. Hasil rekaman tersebut dicatat dan dianalisis.



Gambar 1. A. Video laryngoscope VL-Scope B. Video laryngoscope C-MAC



Gambar 2. Maneken imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck*

HASIL

Pada penelitian ini didapatkan 37 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan hasil data karakteristik laki-laki 26 (70.3 %) dan perempuan 11 (29,7%) yang dipaparkan pada Tabel 1. Data berdasarkan distribusi kelompok usia 20-30 tahun sebanyak 5 (13,5%), 30-40 tahun 31 (83,8%) dan > 40 tahun 1 (2,7%). Data tersebut tersaji pada Tabel 2. Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata waktu untuk menilai *Cormack and Lehane* menggunakan video laringoskop C-MAC adalah 8,57 detik dan dengan VL-Scope 12,24 detik. Dari rata-rata tersebut terlihat bahwa rata-rata yang diperlukan untuk melihat *Cormack and Lehane* terpaut 3,67 detik. Data tersebut juga memperlihatkan bahwa rata-rata untuk melakukan

intubasi dengan video laringoskop C-MAC 17,89 detik dan VL-Scope 20,68 detik. Pada penelitian ini tidak didapatkan angka kegagalan melakukan tindakan intubasi menggunakan kedua laringoskop tersebut sedangkan komplikasi penekanan berlebihan terhadap gigi terjadi 2 kali (5,4%) pada masing-masing alat laringoskop. Namun pada penilaian derajat *Cormack and Lehane* didapatkan *Cormack and Lehane 1* pada penggunaan C-MAC sebanyak 3 (8,3%) dibanding 0 pada penggunaan VL-Scope, *Cormack and Lehane 2* sebanyak 33 (89,2%) pada penggunaan C-MAC dibanding 31 (83,8%) pada VL-Scope dan *Cormack and Lehane 3* 1 (2,7%) pada penggunaan C-MAC dan 6 (16,2%) pada VL-Scope. Data tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Karakteristik jenis kelamin subjek

Jenis kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	26	70.3
Perempuan	11	29.7
Total	37	100

Tabel 2. Hasil analisis karakteristik usia

Variabel	Kategori	Jumlah (%)
Usia	20-30	5 (13,5%)
	30-40	31 (83,8%)
	> 40	1 (2,7%)
Total		37
<i>Mean ± SD</i>		33,44 ±3,85

Tabel 3. Perbandingan C-MAC dan VL-Scope

Variabel	C-MAC	VL-Scope	P	Keterangan
Waktu penilaian derajat <i>Cormack and Lehane</i> (detik)	8.57 ± 2,64	12.24±5,83	0,0001	Bermakna
Waktu intubasi hingga ventilasi (detik)	17.89 ± 5,92	20,68±5,83	0,02	Bermakna
Kegagalan intubasi (kali) Ya	0	0	1,000	Tidak Bermakna

Tidak Komplikasi penekan gigi (kali)	37 (100 %)	37 (100 %)	1,000	Tidak Bermakna
Ya	2 (5,4%)	2 (5,4%)		
Tidak	35 (94,6%)	35 (94,6%)	0,01	Bermakna
Derajat <i>Cormack and Lehane</i> (kali)				
1	3 (8,1%)	0		
2	33 (89,2%)	31 (83,8%)		
3	1 (2,7%)	6 (16,2%)		

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menilai *Cormack and Lehane* berbeda bermakna ($p < 0,0001$), dengan rata-rata waktu untuk melihat *Cormack and Lehane* menggunakan C-MAC $8.57 \pm 2,64$ detik, dimana waktu tercepat untuk melihat *Cormack and Lehane* menggunakan *video laryngoscope* C-MAC adalah 3 detik dan waktu terlama 14 detik. Sedangkan waktu rata-rata untuk melihat *Cormack and Lehane* menggunakan *video laryngoscope* VL-Scope $12.24 \pm 5,83$ detik, dimana waktu tercepat untuk melihat *Cormack and Lehane* menggunakan *video laryngoscope* VL-Scope adalah 6 detik dan waktu terlama 37 detik. Hasil berbeda pada penelitian lain dimana tidak didapatkan perbedaan bermakna ($p > 0,05$) pada hasil uji beda waktu menilai derajat *Cormack and Lehane* menggunakan *video laryngoscope* C-MAC dan VL-Scope dengan waktu rata-rata $10,95 \pm 2,16$ detik, dimana waktu tercepat untuk melihat *Cormack and Lehane* menggunakan *video laryngoscope* C-MAC 7.3 detik dan waktu terlama 15,10 detik. Sedangkan waktu rata-rata untuk melihat *Cormack and Lehane* menggunakan *video laryngoscope* VL-Scope $11,01 \pm 2$ detik, dimana waktu tercepat 8.3 detik dan waktu terlama 15,50 detik.^{12,13,14,15}

Penelitian lain menunjukkan, tindakan

laringoskopi dengan *video laryngoscope* C-MAC dan VL-Scope terhadap penilaian *Cormack and Lehane* lebih rendah dibanding dengan intubasi *direct laryngoscope* yang dilakukan pada pasien dengan jalan napas normal, pada penelitian tersebut tidak ada penilaian derajat *Cormack and Lehane* 3 dan 4.^{16,17} Penelitian pada tindakan laringoskopi yang dilakukan pada maneken dengan *rigid collar neck* memiliki hasil serupa dimana tidak didapatkan derajat *Cormack and Lehane* 3 dan 4, namun pada penelitian ini tidak menunjukkan hal tersebut ($P < 0,05$), derajat *Cormack and Lehane* 3 didapatkan lebih tinggi menggunakan *video laryngoscope* VL-Scope (16,2%) dibanding dengan *video laryngoscope* C-MAC (2,7%).^{18,19,20}

Pada penelitian lain yang membandingkan *video laryngoscope* C-MAC dengan D-Blade CMAC pada simulasi maneken dengan *cervical spine injury* menggunakan *cervical collar* tidak didapatkan perbedaan bermakna secara statistik ($P > 0.05$) untuk melihat *Cormack and Lehane*.^{17,20,21} Pada penelitian ini juga tidak didapatkan derajat *Cormack and Lehane* 3 dan 4. Meskipun pada penelitian ini kedua video laringoskop ini menggunakan bilah laringoskop dengan kelengkungan yang sama, penempatan fiksasi kamera di ujung bilah lebih baik pada video

laringoskop C-MAC sehingga akan mempengaruhi waktu untuk melihat dan derajat *Cormack Lehane*. Pada penelitian Romi,^{16,22} yang mengatakan tidak didapatkan derajat *Cormack and Lehane* 3 dan 4 pada penggunaan video laringoskop pada jalan napas normal, hal ini dapat dijelaskan karena pada pasien dengan jalan napas normal dapat dilakukan manuver *Sniffing position* yang tidak dilakukan pada pasien dengan cedera leher yang menyebabkan meningkatnya morbiditas pada pasien tersebut, sehingga tindakan laringoskopi menggunakan *video laryngoscope VL-Scope* pada jalan napas normal untuk menilai dan melihat derajat *Cormack and Lehane* lebih mudah.²³

Pada penelitian lain, *video laryngoscope* C-MAC terbukti lebih baik bila dibandingkan dengan *video laryngoscope* D-blade C-MAC, laringoskop Macintosh dan McCoy pada tindakan intubasi dengan simulasi maneken dengan trauma leher.^{17,24} Pada penelitian ini, perbedaan waktu intubasi pada maneken imobilisasi *Cervical spine* dengan *rigid collar neck* menggunakan *video laryngoscope* C-MAC dan *VL-Scope* berbeda bermakna, dimana rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan intubasi menggunakan *video laryngoscope* C-MAC $17,89 \pm 5,9$ detik dengan waktu tercepat untuk melakukan intubasi 6 detik dan waktu terlama melakukan intubasi 37 detik sedangkan pada video laringoskop *VL-Scope* rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk intubasi $20,68 \pm 5,83$ detik waktu tercepat untuk melakukan intubasi 10 detik dan waktu terlama 40 detik, hasil penelitian tersebut sama dengan penelitian Sakles,^{16,23} dimana penelitian ini membandingkan video laringoskop C-MAC, *Glidescope*[®] dan *Airtaq*[®] pada skenario *difficult airway* pada maneken (imobilisasi *cervical* dengan *hard collar*

pada maneken) dan *easy airway* pada maneken.⁷ Hasil dari penelitian tersebut mengatakan bahwa video laringoskop C-MAC mempersingkat waktu tindakan intubasi pada maneken dengan imobilisasi *cervical* dengan *hard collar* dimana secara statistik didapatkan perbedaan bermakna dengan rata-rata waktu intubasi yang diperlukan 14 detik pada *video laryngoscope* C-MAC, 22 detik pada *video laryngoscope* *Airtaq*[®] dan 24 detik pada *video laryngoscope* *Glidescope*[®] ($p=0.002$), sedangkan pada *easy airway* video laringoskop C-MAC tidak berbeda bermakna bila dibandingkan dengan video laringoskop *Airtaq*[®] ($p > 0.05$).

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Romi pada tahun 2017, dimana penggunaan video laringoskop pada jalan napas normal tidak berbeda bermakna ($p>0.989$). Hal tersebut tidak terjadi pada penggunaan video laringoskop yang digunakan pada simulasi imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck* khususnya *video laryngoscope* *VL-Scope*, hal ini terjadi karena letak kamera dari *video laryngoscope* C-MAC terfiksasi lebih baik sehingga saat tindakan intubasi pada maneken dengan imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck* lebih baik dalam mendapatkan derajat *Cormack and Lehane* sehingga dapat mempersingkat waktu intubasi, sedangkan pada *video laryngoscope* *VL-Scope* fiksasi kamera pada ujung bilah laringoskop dilakukan secara sederhana dan kemungkinan berubah saat tindakan laringoskopi sehingga menjadi faktor penyebab dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mendapatkan visualisasi laring yang lebih baik, selain hal itu *handle* dari video laringoskop *VL-Scope* yang lebih panjang dan membentur bagian dada maneken, menyulitkan residen saat memasukkan

video laringoskop VL-*Scope* ke dalam mulut maneken sehingga waktu yang dibutuhkan untuk intubasi lebih lama dibanding dengan video laringoskop C-MAC.

Penelitian lain di Turki mengatakan kejadian penekanan gigi secara berlebihan saat melakukan tindakan laringoskopi pada skenario *Cervical Spine immobilization with hard cervical collar* berbeda bermakna ($p < 0.03$) dimana kejadian penekanan berlebihan terhadap gigi saat laringoskopi menggunakan *video laryngoscope* D-Blade lebih rendah dibanding dengan *video laryngoscope* C-MAC.⁹ Sedangkan pada penelitian ini kejadian penekanan gigi secara berlebihan saat melakukan tindakan laringoskopi pada maneken imobilisasi *Cervical Spine* dengan *rigid collar neck* menggunakan *video laryngoscope* C-MAC dan VL-*Scope* tidak berbeda bermakna ($P=1$) dengan angka kejadian penekanan gigi secara berlebihan 2/35 (5,4%) saat tindakan laringoskopi menggunakan *video laryngoscope* C-MAC maupun VL-*Scope*. Hal ini dapat dijelaskan karena bentuk bilah laringoskop yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Macintosh yang memiliki sudut yang sama sehingga saat melakukan tindakan laringoskopi kemungkinan kejadian penekanan berlebihan pada gigi akan sama. Berbeda pada penelitian yang dilakukan oleh Alper yang membandingkan C-MAC dan D-Blade dimana bilah laringoskop dari kedua laringoskop tersebut memiliki sudut kelengkungan yang berbeda sehingga pada penelitian Alper angka kejadian penekanan berlebihan terhadap gigi lebih rendah.

KESIMPULAN

Intubasi menggunakan *video laryngoscope* C-MAC lebih efektif pada

maneken imobilisasi *cervical spine* dengan *rigid collar neck* namun angka kejadian penekanan gigi pada tindakan tersebut adalah sama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jain Divya, Dhankar Mandeep, Wig Jyotsna, Jain Amit. Comparison of the conventional CMAC and the D-blade CMAC with the direct laryngoscopes in simulated cervical spine injury-a manikin study. *Rev. Bras. Anesthesiol.* 2014 Aug; 64(4): 269-274
2. Stroumpoulis K, Pagoulatou A, Violari M, et al. Videolaryngoscopy in the management of the difficult airway: a comparison with the Macintosh blade. *Euro J Anaesthesiol.* 2009;26:218-22
3. Jordan, G et al. Evaluation of four manikins as simulators for teaching airway management procedures specified in the Difficult Airway Society guidelines, and other advanced airway skills. Department of Anaesthesia, Royal United Hospital, Combe Park, 2007. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17567347>
4. Byhahn C, Iber T, Zacharowski K, et al. Tracheal intubation using the mobile C-MAC video laryngoscope for patients with a simulated difficult airway. *Minerva Anesthesiol.* 2010;76:577-83
5. Media R. Perbandingan efektivitas antara penggunaan video laryngoscope modifikasi anestesia, video laryngoscope C-MAC dan *Direct Laryngoscope* Macintosh pada intubasi rutin pasien elektif di RSUD Dr. Soetomo. [Thesis]

- Surabaya: Departemen Anestesi dan Reanimasi: Universitas Airlangga; 2017
6. Benumof JL. Preoxygenation: best method for both efficacy and efficiency. *Anesthesiology*. 1999;91:603-5
 7. McElwain, J., Malik, M., Harte, B., Flynn, N. and Laffey, J. 2010, Comparison of the C-MAC[®] videolaryngoscope with the Macintosh, Glidescope[®], and Airtraq[®] laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins. *Anaesthesia*, 2010; 65: 483-489. doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06307.x
 8. Wijaya et al. First Clinical Evaluation of Airlangga University Self Made Video Laryngoscope During Routine and Emergency Intubation: A Preliminary Study. Poster. 2016
 9. Kılıçaslan A, Topal A, Erol A, Uzun ST. Comparison of the C-MAC D-Blade, Conventional C-MAC, and Macintosh Laryngoscopes in Simulated Easy and Difficult Airways. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2014 Aug; 42(4): 182–189.
 10. Ong JR, et al. Comparing the performance of traditional direct laryngoscope with three indirect laryngoscopes: A prospective manikin study in normal and difficult airway scenarios. *Emerg Med Australas* 2011;23:606-14.
 11. Arslan ZI, et al. Tracheal intubation in patients with rigid collar immobilisation of the cervical spine: A comparison of Airtraq and LMA CTrach devices. *Anaesthesia* 2009;64:1332-6
 12. Langeron O, Cuvillon P, Ibanez-Esteve C, Lenfant F, Riou B, Le Manach Y. Prediction of Difficult Tracheal Intubation: Time for a Paradigm Change. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2012 Dec 1;117(6):1223–33
 13. Gupta, Sunanda. Airway assessment: predictors of difficult airway. *Indian.J.Anaesth*.49(4): 257-262. 2005
 14. American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*; 98:1269 –77.2003
 15. Soni, Semedi, Pesta. Derajat Cormack-Lehane antara penggunaan video laryngoscope modifikasi anestesi, *video laryngoscope* C-MAC dan *direct laryngoscope* Macintosh pada intubasi rutin pasien elektif di RSUD dr.Soetomo. [Thesis] Surabaya: Departemen Anestesi dan Reanimasi: Universitas Airlangga; 2016
 16. Sakles J, et al. A comparison of C-MAC video laryngoscope to the Macintosh Direct Laryngoscope for Intubation in Emergency Departement. *Emerg Med*. 2012; 60(6):739-748.doi:10.1016/j.annemergmed. 2012.03.031.
 17. Noppen, et al. Endotracheal Intubation Using the C-MAC video laryngoscope or the Macintosh Laryngoscope: A prospective, comparative study in the ICU.Department of Anesthesiology, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University. *Critical Care Research*, 2012. Available at: <http://ccforum.com/content/16/3/R103>.
 18. Sakles, John C. et al. The C-MAC[®] Video Laryngoscope Is Superior to

- the Direct Laryngoscope for the Rescue of Failed First-Attempt Intubations in the Emergency Department. *Journal of Emergency Medicine*. 2015; 48(3): 280-6
19. Kamel, Atef. C-MAC Video Laryngoscopy Versus Flexible Fiberoptic Laryngoscopy in Patients with Anticipated Difficult Airway: A Randomized Controlled Trial. *journal of anesthesia and patient care*. 2015; 1: 101
 20. Karalapillai D, Darvall J, Mandeville J, Ellard L, Graham J, Weinberg L. A review of video laryngoscopes relevant to the intensive care unit. *Indian J Crit Care Med*. 2014;18(7):442–452. doi:10.4103/0972-5229.136073
 21. Hurford, William. The video revolution: A new view of laryngoscopy. *Respiratory care* 2010; 55: 1036-45
 22. Healy D, et al. Comparison of the Glidescope, CMAC, Stor DCI with the Macintosh Laryngoscope During Simulated Difficult Laryngoscopy: a Manikin Study. *BMC Anesthesiology*. 2012, 12:11. Available at:<http://www.biomedcentral.com/1471-2253/12/11>
 23. Henderson JJ, Popat MT, Latta IP, Pearce AC. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia* 2004; 59: 675-694. doi:10.1111/j.1365-2044.2004.03831.x
 24. Goto, Yukari. Emergency Airway Management by Resident Physicians in Japan: an Analysis of Multicentre Prospective Observational Study. *Acute Medicine and Surgery*. 2014. 214-221