



Volume 7
Nomor 1
Januari 2022

E-ISSN 2541-4275
P-ISSN 0853-7720

JURNAL

PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH
LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI

Terakreditasi SINTA 5 oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, Nomor 23/E/KPT/2019 tanggal 8 Agustus, berlaku mulai dari 1 Oktober 2018 hingga 30 September 2023

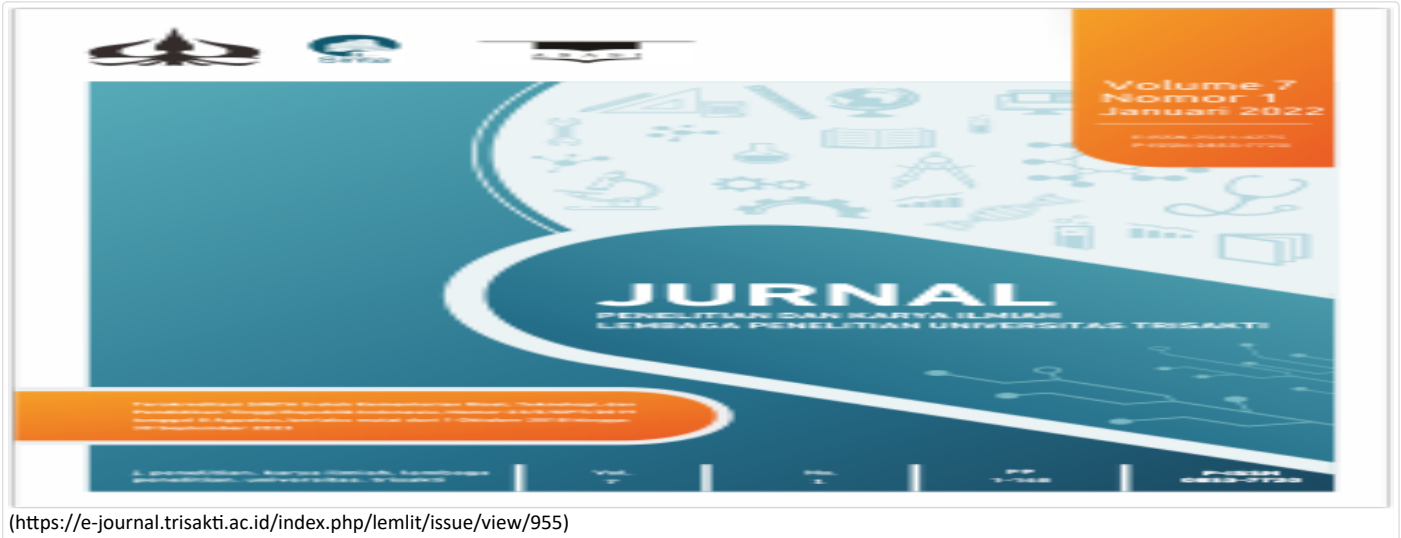
j. penelitian. karya ilmiah. lembaga
penelitian. universitas. trisakti

Vol.
7

No.
1

pp
1 - 163

P-ISSN
0853-7720



(<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/issue/view/955>)

Published: 2022-01-31

Cover 7.1 (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12938>)

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12938/7405>)

 Abstract: 1043 |  PDF downloads:946

Preface 7.1 (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12940>)

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12940/7406>)

 Abstract: 978 |  PDF downloads:937

Articles

PENGUKURAN DAN PERPAJAKAN DIGITAL EKONOMI DI INDONESIA (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/9729>)

Siswadi Sululing

1-13

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/9729/7388>)

 Abstract: 1641 |  PDF downloads:2103

Uji Kualitas Briket Berbahan Arang Ampas Kelapa Berdasarkan Nilai Kadar Air (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/9778>)

Dina Asmaul Chusniyah, Reno Pratiwi, Benyamin Benyamin, Suliestyah Suliestyah

14-23

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/9778/7386>)

 Abstract: 1407 |  PDF downloads:1724

Pengembangan Kawasan Pariwisata Kota Lama Tegal dengan Pendekatan Travel Cost Method (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10392>)

Khairani Kusumaningtyas, Rahel Situmorang, Anindita Ramadhani

24-36

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10392/7389>)

 Abstract: 1110 |  PDF downloads:1224

Peningkatan Ekonomi Warga Desa Pantai Mekar Sebagai Pengaruh Ekowisata Hutan Mangrove Di Kecamatan Muara Gembong, Bekasi (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10393>)

Fitri Muflaha Rahim, Rahel Situmorang, Anindita Ramadhani
37-44

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10393/7390>)

 Abstract: 1734 |  PDF downloads:1796

PENGARUH PROSES PACK CARBURIZING – QUENCHING PADA KEKERASAN BAJA AISI 1020 (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10561>)

Dody Prayitno, Siti Budi Hengki
45-52

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10561/7391>)

 Abstract: 1413 |  PDF downloads:1554

ECO-ENZYME SEBAGAI REKAYASA TEKNOLOGI BERKELANJUTAN DALAM PENGOLAHAN AIR LIMBAH (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10738>)

Temmy Wikaningrum, Mia El Dabo
53-64

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10738/7392>)

 Abstract: 5480 |  PDF downloads:4826

EFEKTIVITAS PERKULIAHAN ONLINE PADA MATA KULIAH MATEMATIKA (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10766>)

Julia Damayanti, Giraldi Fardiaz Kuswanda
65-79

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10766/7394>)

 Abstract: 1154 |  PDF downloads:945

INVENTARISASI FAKTOR KEBERLANJUTAN REDUKSI SAMPAH PLASTIK MELALUI PROSES PIROLISIS (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10768>)

Rijal Hakiki
80-89

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10768/7395>)

 Abstract: 1310 |  PDF downloads:1242

Defisiensi Vitamin B12: Tinjauan Aspek Fisiologi dan Dampak Spesifik terhadap Ginjal Vitamin B12 Deficiency: Insight of Physiological Aspect and the Specific Impact to the Kidney (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10769>)

Patwa Amani
90-100

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10769/7396>)

 Abstract: 2674 |  PDF downloads:11519

FITOREMEDIASI DENGAN SISTIM LAHAN BASAH BUATAN MENGGUNAKAN TANAMAN PAKIS AIR (Azolla pinnata) UNTUK MENGOLAH AIR LIMBAH DOMESTIK (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10770>)

Melati Feranita Fachrul, Azzahra Magfihira, Prasasti Kinasih, Difa Salsabila, Eunike Marchella
101-110

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10770/7397>)

 Abstract: 1858 |  PDF downloads:1861

Pembiayaan Hutang dan Inovasi Perusahaan Go-Publik di Indonesia (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10846>)

Fergie Rachel Kawengian, Farah Margaretha Leon
111-129

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/10846/7398>)

 Abstract: 1143 |  PDF downloads:878

IMPLIKASI DAN MANFAAT PELAKSANAAN KEBIJAKAN MERDEKA BELAJAR KAMPUS MERDEKA BAGI MAHASISWA UNIVERSITAS TRISAKTI (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12711>)

Winnie Septiani, Astri Rinanti, Triwulandari Satitidjati Dewayana, Melati Feuranita Fachrul, Mohammad Ischak, Wegig Murwonugroho
130-140

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12711/7401>)

 Abstract: 4728 |  PDF downloads:2938

PENGARUH LATIHAN LINGKUP GERAK SENDI AKTIF RESISTIF TERHADAP FLEKSIBILITAS OTOT SERVIKAL (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12927>)

Mustika Anggiane Putri, Safira Fatimah Anjani, Syarief Hasan Lutfie
141-153

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12927/7399>)

 Abstract: 1479 |  PDF downloads:1695

KORELASI SESAK NAPAS DENGAN OBSTRUksi SALURAN NAPAS PADA PASIEN PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIK (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12928>)

Rita Khairani, Sakinah Qalbiyah
154-163

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12928/7400>)



















 Abstract: 3045 |  PDF downloads:4592

Backcover 7.1 (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12941>)

PDF (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/12941/7404>)

 Abstract: 825 |  PDF downloads:835

INFORMATION

-  [Author Guidelines \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/author-guidelines\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/author-guidelines)
-  [Abstracting and Indexing \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/journal-index\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/journal-index)
-  [Archiving Lockss \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Archiving-Lockks\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Archiving-Lockks)
-  [Contact \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/about/contact\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/about/contact)
-  [Copyright & License \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/copyright-lisence\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/copyright-lisence)
-  [Editorial Boards \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/editorialteam\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/editorialteam)
-  [Focus and Scope \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/focus_scope\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/focus_scope)
-  [Journal Business Model \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/jbm\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/jbm)
-  [Open Access Policy \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/open-access-policy\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/open-access-policy)
-  [Peer Review Process \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peer-review-process\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peer-review-process)
-  [Plagiarism Check \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/PlagiarismCheck\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/PlagiarismCheck)
-  [Privacy Statement \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/privacystatement\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/privacystatement)
-  [Publication Ethics & Malpractice Statement \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/ethics\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/ethics)
-  [Publication Frequency \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Publication-Frequency\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Publication-Frequency)
-  [Reviewer \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peerreviewer\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peerreviewer)
-  [Retraction, Withdrawal & Correction Policy \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/rwc\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/rwc)
-  [Unique Visitors \(https://statcounter.com/p11347205/summary/?account_id=7047103\)](https://statcounter.com/p11347205/summary/?account_id=7047103)
-  [Indexing \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/indexing\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/indexing)

TEMPLATE



(<https://docs.google.com/document/d/1NuZ7-zGQxVwu5WGTg7x3WtqtB61iUWpR/edit?usp=sharing&oid=115184272420637453625&rtpof=true&sd=true>)

Journal Template

GOOGLE SCHOLAR CITATION



INFORMATION

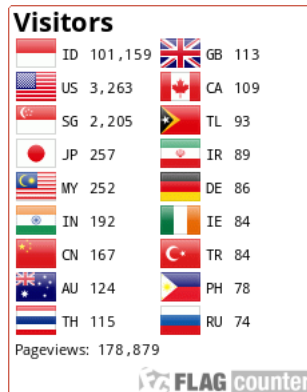
For Readers (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/information/readers>)

For Authors (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/information/authors>)

For Librarians (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/information/librarians>)

08264421 (<https://statcounter.com/>) Penelitian dan Karya Ilmiah Stats (<https://statcounter.com/p11347205/?guest=1>)

VISITORS



(<https://info.flagcounter.com/f5am>)



(<https://statcounter.com/p11347205/summary/?>

account_id=7047103&login_id=2&code=18289feff161efe70cf6e8a690668b13&guest_login=1)

08264421 (<https://statcounter.com/>) View Unique Visitors (<https://statcounter.com/p11347205/?guest=1>)

LANGUAGE

English (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/user/setLocale/en?source=%2Findex.php%2Flemlit%2Fissue%2Fview%2F955>)

Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti Indexed by:



([https://app.dimensions.ai/discover/publication?](https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_text=penelitian%20dan%20karya%20ilmiah%20trisakti&search_type=kws&search_field=full_search&and_facet_source_title=jour.1366260&search_text)

search_text=penelitian%20dan%20karya%20ilmiah%20trisakti&search_type=kws&search_field=full_search&and_facet_source_title=jour.1366260&search_text



(<https://scholar.google.com/citations?user=TdaSdETcUVUC&hl=id&authuser=4>)



(<https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/profile/4453>)



(<https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/27551>)



(<https://portal.issn.org/resource/ISSN/2541-4275>)

Published by Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat- Universitas Trisakti

Gedung Syarif Thayeb (M) Lantai XI Kampus A

Jalan Kyai Tapa No. 1 Grogol, Jakarta Barat, Indonesia

Phone: (62-21) 5663232, ext. 8141, 8144

Copyright & License (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/copyright-lisence>) of **Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti**

This work is licensed under a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



(<http://lingkungan.faltl.trisakti.ac.id/fasilitas/indonesian-journal-of-urban-and-environmental-technology>)



(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



Crossref

(<https://search.crossref.org/search/works?>

q=JURNAL+PENELITIAN+DAN+KARYA+ILMIAH+LEMBAGA+PENELITIAN+UNIVERSITAS+TRISAKTI&from_ui=yes)

powered by OJS | Open Journal Systems
PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT

(<https://pkp.sfu.ca/ojs/>)

Platform & workflow by OJS / PKP

(<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/about/aboutThisPublishingSystem>)

Editorial Team




EDITOR IN CHIEF



Mustamina Maulani

Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

mailto:mustamina@trisakti.ac.id Email: mustamina@trisakti.ac.id

 (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218205872>) 
(<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=myPFU9sAAAAJ>) 
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6648771>)




MEMBER OF EDITOR



Rini Setiati

Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

mailto:rinisetiati@trisakti.ac.id Email: rinisetiati@trisakti.ac.id




 (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200731324>) 
(<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=3Q3ANrcAAAAJ>) 
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5984727>)



Asep Iwa Soemantri

Akademi Angkatan Laut, Surabaya, Indonesia

mailto:iwasoemantrijn01@gmail.com Email: iwasoemantrijn01@gmail.com




 (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58779381100>) 
(https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=en&hl=en&user=0cGJwvEAAAAJ) 
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6881811>)



Fafurida Fafurida

Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

mailto:%20fafurida@mail.unnes.ac.id Email: fafurida@mail.unnes.ac.id




 (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57196196903>) 
(<https://scholar.google.com/citations?user=SD-0xYwAAAAJ&hl=id&oi=ao>) 
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/529>)



Indah Widiyaningsih

UPN Veteran Yogyakarta, Sleman, Indonesia


mailto:indahwidiyaningsih@upnyk.ac.id Email: indahwidiyaningsih@upnyk.ac.id



 (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218204019>) 
(<https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=c69L1kAAAAJ>) 
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6663304>)



Ira Herawati

Universitas Islam Riau (UIR), Riau, Indonesia

 (mailto:%20iraherawati@eng.uir.ac.id) Email: iraherawati@eng.uir.ac.id




 (https://scholar.google.co.id/citations?user=rz4aYxIAAAAJ&hl=en) 
(https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6020520)



Nurhikmah Budi Hartanti

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

 (mailto:nurhikmah@trisakti.ac.id) Email: nurhikmah@trisakti.ac.id




 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211574556) 
(https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=f-TdktIAAAJ) 
(https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5983686)



Oknovia Susanti

Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

 (mailto:oknovia.s@eng.unand.ac.id) Email: oknovia.s@eng.unand.ac.id




 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193803989) 
(https://scholar.google.com/citations?user=qMRyu5UAAAAJ&hl=id&oi=ao) 
(https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6019195)



Rani Kurnia

Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia

 (mailto:mailto:ranikurnia@itb.ac.id) Email: ranikurnia@itb.ac.id




 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202498292) 
(https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=xnHmlmEAAAAJ) 
(https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6706994)



Winnie Septiani

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

 (mailto:winnie.septiani@trisakti.ac.id) Email: winnie.septiani@trisakti.ac.id


 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55350716400) 
(https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=6ghiddMAAAAJ) 
(https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5981267)



Syifa Saputra

Universitas Al Muslim, Aceh, Indonesia

 (mailto:syifa.mpbiousnyiah@gmail.com) Email: syifa.mpbiousnyiah@gmail.com




 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200986449)



Octarina Willy

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

 (mailto:octarina@trisakti.ac.id) Email: octarina@trisakti.ac.id




 (https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57254962700) 
(https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=XNQG6p8AAAAJ) 
(https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5985458)



Reno Pratiwi

Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

<mailto:reno.pratiwi@trisakti.ac.id> Email: reno.pratiwi@trisakti.ac.id




 (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211554484>) 
(<https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=AgYkbeMAAAAJ>) 
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6650007>)



Cahaya Rosyidan

Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

<mailto:cahayarosyidan@trisakti.ac.id> Email: cahayarosyidan@trisakti.ac.id

 (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57213519380>) 
(<https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=LS4grvsAAAAJ>) 
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5973222>)

INFORMATION

- [✔ Author Guidelines \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/author-guidelines\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/author-guidelines)
- [✔ Abstracting and Indexing \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/journal-index\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/journal-index)
- [✔ Archiving Lockss \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Archiving-Lockks\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Archiving-Lockks)
- [✔ Contact \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/about/contact\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/about/contact)
- [✔ Copyright & License \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/copyright-lisence\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/copyright-lisence)
- [✔ Editorial Boards \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/editorialteam\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/editorialteam)
- [✔ Focus and Scope \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/focus_scope\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/focus_scope)
- [✔ Journal Business Model \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/jbm\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/jbm)
- [✔ Open Access Policy \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/open-access-policy\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/open-access-policy)
- [✔ Peer Review Process \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peer-review-process\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peer-review-process)
- [✔ Plagiarism Check \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/PlagiarismCheck\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/PlagiarismCheck)
- [✔ Privacy Statement \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/privacystatement\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/privacystatement)
- [✔ Publication Ethics & Malpractice Statement \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/ethics\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/ethics)
- [✔ Publication Frequency \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Publication-Frequency\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/Publication-Frequency)
- [✔ Reviewer \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peerreviewer\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/peerreviewer)
- [✔ Retraction, Withdrawal & Correction Policy \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/rwc\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/rwc)
- [✔ Unique Visitors \(https://statcounter.com/p11347205/summary/?account_id=7047103\)](https://statcounter.com/p11347205/summary/?account_id=7047103)
- [✔ Indexing \(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/indexing\)](https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/indexing)

TEMPLATE



(<https://docs.google.com/document/d/1NuZ7-zGQxVwu5WGTg7x3WtqtB61iUWpR/edit?usp=sharing&oid=115184272420637453625&rtpof=true&sd=true>)

GOOGLE SCHOLAR CITATION



INFORMATION

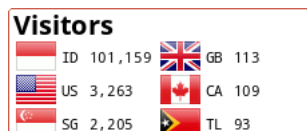
For Readers (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/information/readers>)

For Authors (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/information/authors>)

For Librarians (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/information/librarians>)

00264422 (<https://statcounter.com/>) Penelitian dan Karya Ilmiah Stats (<https://statcounter.com/p11347205/?guest=1>)

VISITORS



(<https://info.flagcounter.com/f5am>)



(<https://statcounter.com/p11347205/summary/?>

account_id=7047103&login_id=2&code=18289feff161efe70cf6e8a690668b13&guest_login=1)

00264422 (<https://statcounter.com/>) View Unique Visitors (<https://statcounter.com/p11347205/?guest=1>)

LANGUAGE

English (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/user/setLocale/en?source=%2Findex.php%2Flemlit%2Feditorialteam>)

DIMENSIONS



([https://app.dimensions.ai/discover/publication?](https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_text=penelitian%20dan%20karya%20ilmiah%20trisakti&search_type=kws&search_field=full_search&and_facet_source_title=jour.1366260&search_text=)

[search_text=penelitian%20dan%20karya%20ilmiah%20trisakti&search_type=kws&search_field=full_search&and_facet_source_title=jour.1366260&search_text=](https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_text=penelitian%20dan%20karya%20ilmiah%20trisakti&search_type=kws&search_field=full_search&and_facet_source_title=jour.1366260&search_text=)

GOOGLE SCHOLAR



(<https://scholar.google.com/citations?user=TdaSdETcUVUC&hl=id&authuser=4>)

SINTA



(<https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/profile/4453>)

GARUDA



(<https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/27551>)

ISSN



(<https://portal.issn.org/resource/ISSN/2541-4275>)

Published by Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat- Universitas Trisakti

Gedung Syarief Thayeb (M) Lantai XI Kampus A

Jalan Kyai Tapa No. 1 Grogol, Jakarta Barat, Indonesia

Phone: (62-21) 5663232, ext. 8141, 8144

Copyright & License (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/copyright-lisence>) of **Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti**

This work is licensed under a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



(<http://lingkungan.faltr.trisakti.ac.id/fasilitas/indonesian-journal-of-urban-and-environmental-technology>)



(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)



Crossref ([https://search.crossref.org/search/works?](https://search.crossref.org/search/works?q=JURNAL+PENELITIAN+DAN+KARYA+ILMIAH+LEMBAGA+PENELITIAN+UNIVERSITAS+TRISAKTI&from_ui=yes)

[q=JURNAL+PENELITIAN+DAN+KARYA+ILMIAH+LEMBAGA+PENELITIAN+UNIVERSITAS+TRISAKTI&from_ui=yes](https://search.crossref.org/search/works?q=JURNAL+PENELITIAN+DAN+KARYA+ILMIAH+LEMBAGA+PENELITIAN+UNIVERSITAS+TRISAKTI&from_ui=yes))

powered by OJS | Open Journal Systems
PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT

(<https://pkp.sfu.ca/ojs/>)

Platform & workflow by OJS / PKP

(<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/about/aboutThisPublishingSystem>)



PENGARUH LATIHAN LINGKUP GERAK SENDI AKTIF RESISTIF TERHADAP FLEKSIBILITAS OTOT SERVIKAL

Safira Fatimah Anjani¹, Mustika Anggiane Putri², Syarief Hasan Lutfie¹

¹ Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

² Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti

*Penulis koresponden: inge.mustika@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Perkembangan teknologi yang pesat mengubah pola hidup manusia. Kini penggunaan gawai di seluruh dunia rata-rata 3-5 jam per hari. Hal tersebut dapat menimbulkan masalah pada tulang belakang berupa penurunan fleksibilitas leher akibat postur yang dipertahankan dalam waktu yang lama. Latihan lingkup gerak sendi aktif resistif diharapkan dapat memperbaiki dan menjaga fleksibilitas leher. **Metode:** Penelitian ini dilakukan dengan desain penelitian eksperimental menggunakan model *one group pre test and post test without control*. Jumlah subyek penelitian sebanyak 14 orang yang dipilih melalui *random sampling* dan sesuai dengan kriteria inklusi. *Informed consent* telah diperoleh dari seluruh subyek penelitian. Durasi penelitian selama 4 minggu dan perlakuan yang diberikan berupa latihan lingkup gerak sendi aktif resistif leher yang dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu. Data merupakan hasil dari pengukuran fleksibilitas leher menggunakan goniometer universal yang dilakukan sebelum dan sesudah latihan. **Hasil:** Uji statistik menggunakan uji t berpasangan dan uji wilcoxon. Nilai signifikansi pada lingkup gerak sendi leher fleksi 0.000, ekstensi 0.046, lateral fleksi kanan 0.020, lateral fleksi kiri 0.011, rotasi kanan 0.021, rotasi kiri 0.001. **Kesimpulan:** Terdapat peningkatan bermakna fleksibilitas otot leher pada lingkup gerak sendi leher (fleksi, lateral fleksi kanan dan kiri, rotasi kanan dan kiri) antara sebelum dan sesudah latihan LGS aktif resistif.

ABSTRACT

Background: Rapid technological development changes the pattern of human life. Now the use of devices around the world on average 3-5 hours per day. This can cause problems in the spine in the form of decreased neck flexibility due to posture that is maintained for a long time. Active resistive range of motion exercise is expected to improve and maintain neck flexibility. **Method:** This study was conducted with an experimental design using one group model pre test and

SEJARAH ARTIKEL

Diterima
09 Oktober 2021
Revisi
10 Oktober 2021
Disetujui
19 Januari 2022
Terbit online
31 Januari 2022

KATA KUNCI

- Fleksibilitas
- Latihan Fisik
- Leher
- Lingkup gerak sendi aktif resistif

post test without control. The number of subjects was 14 who were selected through random sampling and in accordance with the inclusion criteria. Informed consent was obtained from all the subjects. Duration of the study is 4 weeks and the intervention carried out 3 times a week. Data is the result of measurement of neck flexibility using universal goniometer which is done before and after intervention. Results: Statistical test using paired t test and Wilcoxon test. Significance value in 0.000 flexion range of motion, extension 0.046, right lateral flexion 0.020, left lateral flexion 0.011, right rotation 0.021, left rotation 0.001. Conclusion: There are significant differences in neck muscle flexibility in the entire range of motion (flexion, extension, right and left lateral flexion, right and left rotation) between before and after active resistive range of motion exercise.

1. LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi telekomunikasi yang berkembang saat ini telah mendominasi kehidupan manusia. Manusia sangat dimudahkan dalam melakukan berbagai keperluan dengan fitur yang ditawarkan di dalamnya. Tidak menjadi hal yang mengejutkan jika pemakai gawai meningkat setiap tahunnya. Data yang dikemukakan oleh Statista jumlah pengguna gawai di seluruh dunia pada tahun 2017 sebanyak 2,32 miliar pengguna dan meningkat pada tahun 2018 yang diperkirakan menginjak angka 2,53 miliar pengguna.¹ Berdasarkan data Kementerian Komunikasi dan Informasi tahun 2015, Indonesia diperkirakan memiliki 5.5 juta pengguna gawai dan termasuk dalam 5 besar pengguna gawai terbanyak di dunia.²

Penggunaan gawai maupun laptop perlu diperhatikan terkait dampaknya terhadap kesehatan. Salah satu yang harus diperhatikan ialah posisi kepala. Layar gawai yang berukuran kecil membuat manusia cenderung menunduk saat menggunakannya. Posisi tersebut memberi pengaruh secara langsung terhadap tulang belakang. Besar beban yang diterima pada leher meningkat seiring dengan penambahan derajat menunduk.³ Berdasarkan biomekanika tersebut, akan timbul masalah berupa *stress injury*, kaku leher, dan nyeri berulang pada tulang belakang. Ketika masalah tersebut terjadi, kemampuan fungsional leher dalam melakukan suatu gerakan menjadi kurang fleksibel. Hal ini akan menjadi epidemik global yang dirasakan oleh jutaan orang pengguna perangkat gawai maupun komputer pada berbagai rentang usia.

Masalah kesehatan timbul diakibatkan oleh penggunaan gawai dalam jangka waktu lama. Penduduk Amerika Serikat menggunakan gawai rata-rata menghabiskan 2.7 jam dalam sehari untuk melakukan *web searching*, komunikasi, dan sosialisasi. Sedangkan 94% pengguna gawai di Korea Selatan diperkirakan menghabiskan 4.1 jam di depan layar gawainya dalam sehari. Penggunaan yang

lama mengakibatkan tulang servikal menerima stres multipel sehingga lengkungan servikal akan bertambah. Selain itu, pengguna gawai dapat merasakan nyeri pada otot leher.⁴

Menurut penelitian Poonsri, 42,21% subyek penelitian merasakan nyeri leher atau bahu saat menggunakan gawai dalam jangka yang lama dari total 642 subyek penelitian.⁵ Studi observasional mengenai nyeri leher di seluruh dunia yang dilakukan oleh Fejer R (2006) menunjukkan prevalensi nyeri leher selama satu tahun sebesar 16,7-75,1% untuk populasi dewasa berusia 17-70 tahun dengan rata-rata 37,2%.⁶ Berdasarkan penelitian tersebut, nyeri leher sangat berisiko dialami oleh anak muda, dalam hal ini mahasiswa juga termasuk di dalamnya.

Masalah yang diakibatkan dari penggunaan gawai yang lama dan posisi yang tidak ergonomis membutuhkan tindakan pencegahan maupun pengobatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Senthilnathan (2015) menunjukkan peningkatan fleksibilitas servikal secara statistik melalui pengukuran Lingkup Gerak Sendi (LGS) servikal sesudah dilakukan intervensi berupa latihan lingkup gerak sendi leher selama 7 minggu.⁶ Penelitian studi kasus dengan pelaksanaan terapi latihan sebanyak enam kali yang dilakukan oleh Dewi (2015) menghasilkan peningkatan LGS diukur dengan goniometer. Gerakan fleksi saat terapi latihan pertama (T1) sebesar 30° menjadi 40° saat terapi keenam (T6), T1 gerakan ekstensi 40° menjadi 45°, gerakan *lateral bending* dextra-sinistra T1=35°-0°-40° menjadi T6=45°-0°-45°, dan rotasi dextra-sinistra T1=35°-0°-40° menjadi T6=50°-0°-50°.⁷

Model latihan fisik lingkup gerak sendi aktif resistif otot servikal merupakan salah satu latihan untuk meningkatkan fleksibilitas otot servikal tanpa fasilitas khusus atau peralatan khusus, menjadikan metode intervensi kesehatan yang terjangkau dan efektif pada populasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara model latihan lingkup gerak sendi aktif resistif terhadap fleksibilitas servikal.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan model *one group pretest posttest design without control*. Penelitian dilakukan pada 14 responden, pada bulan April 2018-Oktober 2018. Peneliti memberikan intervensi berupa latihan lingkup gerak sendi aktif pada regio servikal meliputi gerakan fleksi, ekstensi, lateral fleksi, dan rotasi servikal. Masing-masing gerakan dilakukan selama 10 detik dan pengulangan sebanyak lima kali dalam sekali latihan. Latihan dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama empat minggu kepada satu kelompok saja tanpa adanya pembanding. Peneliti mengukur fleksibilitas otot regio servikal sampel menggunakan goniometer sebelum latihan pertama dan sesudah latihan ke-12.

Prosedur latihan lingkup gerak sendi aktif regio servikal

- a) Fleksi
 1. Sampel diminta untuk berdiri.
 2. Meminta sampel untuk meletakkan tangan di dahi.
 3. Sampel diminta untuk menekukkan leher bersamaan dengan tangan melakukan dorongan melawan gerakan kepala.
 4. Sampel menahan gerakan ini selama 10 detik.
 5. Sampel melakukan gerakan ini sebanyak 5 kali pengulangan.

- b) Ekstensi
 1. Sampel diminta untuk berdiri.
 2. Sampel diminta meluruskan posisi leher.
 3. Meminta sampel untuk meletakkan tangan di belakang kepala.
 4. Sampel diminta untuk mendorong kepala ke belakang bersamaan dengan tangan melakukan dorongan ke depan melawan gerakan kepala.
 5. Sampel menahan gerakan ini selama 10 detik.
 6. Sampel melakukan gerakan ini sebanyak 5 kali pengulangan.

- c) Lateral fleksi (kanan atau kiri)
 1. Sampel diminta untuk berdiri.
 2. Sampel diminta memandang lurus ke depan.
 3. Meminta sampel untuk meletakkan tangan kanan pada sisi kanan kepala.
 4. Sampel diminta untuk menekuk kepala ke arah bahu kanan bersamaan dengan tangan kanan melakukan dorongan melawan gerakan kepala.
 5. Sampel menahan gerakan ini selama 10 detik.
 6. Sampel melakukan gerakan ini sebanyak 5 kali pengulangan.
 7. Sampel melakukan hal yang sama untuk melakukan lateral fleksi ke kiri dengan menekukkan kepala ke bahu kiri dan menggunakan tangan kiri untuk melawan gerakan kepala.

- d) Rotasi (kanan atau kiri)
 1. Sampel diminta untuk berdiri.
 2. Sampel diminta meletakkan tangan kanan pada sisi kanan kepala.

3. Sampel memutarakan kepala ke kanan bersamaan dengan tangan kanan melakukan dorangan untuk melawan gerakan kepala.
4. Sampel menahan gerakan ini selama 10 detik.
5. Sampel melakukan gerakan ini sebanyak 5 kali pengulangan.
6. Sampel melakukan hal yang sama untuk melakukan rotasi ke kiri dengan memutarakan kepala ke kiri dan menggunakan tangan kiri untuk melawan gerakan kepala.

Prosedur Pengukuran Fleksibilitas Dengan Goniometer

a) Fleksi servikal

1. Sampel duduk tegak, leher dalam posisi anatomis, posisi tangan menggantung, bahu rileks.
2. Meletakkan goniometer pada aksis meatus akustikus eksternal.
3. Mengukur ROM fleksi servikal.



Gambar 1. Pengukuran LGS Fleksi dengan Goniometer Universal⁹

b) Ekstensi servikal

1. Sampel duduk tegak, leher dalam posisi anatomis, posisi tangan menggantung, bahu rileks.
2. Meletakkan goniometer pada aksis meatus akustikus eksternal.
3. Mengukur ROM ekstensi servikal



Gambar 2. Pengukuran LGS Ekstensi dengan Goniometer Universal⁹

c) Rotasi servikal

1. Sampel duduk tegak, leher dalam posisi anatomis, posisi tangan menggantung, bahu rileks.
2. Meletakkan goniometer pada aksis pada bagian atas tengah pusat dari kepala.
3. Mengukur ROM rotasi servikal dengan orientasi moving arm pada hidung.



Gambar 3. Pengukuran LGS Rotasi dengan Goniometer Universal⁹

d) Lateral fleksi

1. Sampel duduk tegak, leher dalam posisi anatomis, posisi tangan menggantung, bahu rileks.
2. Meletakkan goniometer pada aksis prosesus spinosus C7.
3. Mengukur ROM lateral fleksi servikal dengan orientasi moving arm pada protuberantia occipital externa (POE) dari tulang oksipital.



Gambar 4. Pengukuran LGS Lateral Fleksi dengan Goniometer Universal⁹

3. ANALISIS STATISTIK

Analisis data dilakukan menggunakan dua tahapan yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis data menggunakan program SPSS versi 22. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik dari variabel yang diteliti. Analisis bivariat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian apakah latihan LGS aktif regio servikal mempengaruhi fleksibilitas leher. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui distribusi data. Uji normalitas data menggunakan Saphiro Wilk karena besar sampel pada penelitian ini kurang dari 50 sampel. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menguji fleksibilitas leher sebelum dan sesudah latihan. Perhitungan

statistik untuk mengetahui beda rerata skor fleksibilitas leher menggunakan uji t-berpasangan pada data yang terdistribusi normal. Sedangkan pada data yang tidak berdistribusi normal menggunakan Wilcoxon. Nilai P dianggap bermakna jika nilai $p < 0,05$. Analisis data menggunakan program SPSS.

4. HASIL

Seluruh subjek penelitian telah menyetujui untuk melakukan latihan LGS aktif regio servikal sebanyak 12 kali dan diukur fleksibilitas leher menggunakan goniometer universal saat latihan pertama dan terakhir melalui *informed consent*.

Karakteristik Subyek Penelitian berdasarkan Jenis Kelamin

Jumlah subyek penelitian laki-laki dan perempuan tidak terbagi secara rata. Subyek penelitian berjenis kelamin perempuan sangat mendominasi yaitu sebanyak 13 orang (92,9%) sedangkan laki-laki sebanyak 1 orang (7,1%).

Karakteristik Subyek Penelitian berdasarkan Usia

Usia subyek penelitian terbanyak pada usia 19 tahun sebanyak 7 orang (50%), usia 18 tahun sebanyak 6 orang (42.9%), dan satu orang yang berusia 17 tahun (7.1%).

Durasi Penggunaan Gawai Perhari

Tabel 1 menunjukkan bahwa 9 dari 14 subyek penelitian (64.3%) menggunakan gawai per hari selama lebih dari 5 jam. Sedangkan 3 orang (21,3%) menggunakan gawai selama 3-4 jam perhari, dan 2 orang (14.3%) menggunakannya selama 1-2 jam. Tidak ada subyek penelitian yang menghabiskan waktu kurang dari 1 jam untuk menggunakan gawai dalam sehari.

Tabel 1. Durasi Penggunaan Gawai Perhari

Variabel	Kategori	Jumlah	
		N	Persentase (%)
Durasi penggunaan gawai perhari	<1 jam	0	0
	1-2 jam	2	14.3
	3-4 jam	3	21.4
	>5 jam	9	64.3

Posisi saat Menggunakan Gawai

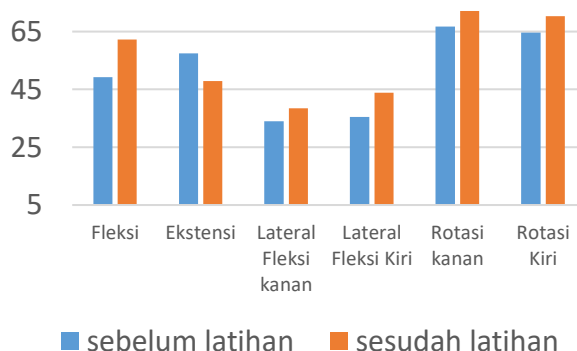
Tabel 2 menggambarkan subyek penelitian yang menggunakan gawai dengan posisi duduk sebanyak 8 orang (57.1%), posisi berbaring sebanyak 4 orang (28.6), dan 2 subyek penelitian (14.3%) yang menggunakan gawai dengan posisi duduk maupun berbaring.

Tabel 2. Posisi Saat Menggunakan Gawai

Variabel	Kategori	Jumlah	
		N	Persentase (%)
Posisi saat menggunakan gawai	Duduk	8	57.1
	Berbaring	4	28.6
	Semua posisi di atas	2	14.3

Gambaran Rata-Rata Fleksibilitas Leher Pre dan Post Latihan LGS Aktif Resistif

Data fleksibilitas leher merupakan hasil dari pengukuran fleksibilitas leher menggunakan goniometer universal sebelum dan sesudah dilakukan latihan LGS aktif resistif. Subyek penelitian diminta untuk melakukan gerakan leher berupa fleksi, ekstensi, lateral fleksi kanan dan kiri, serta rotasi kanan dan kiri sejauh yang subyek penelitian bisa selama pengukuran dilakukan. Data yang disajikan merupakan rata-rata besaran sudut lingkup gerak sendi yang dapat dilakukan subyek penelitian ketika melakukan gerakan pada leher saat pengukuran.



Gambar 5. Gambaran Rata-Rata Fleksibilitas Leher Pre dan Post Latihan LGS Aktif Resistif

Pada gambar 1 terlihat rata-rata lingkup gerak sendi saat melakukan fleksi sebelum latihan sebesar 49,2° dan sesudah latihan didapatkan peningkatan menjadi sebesar 62,2°. Peningkatan lingkup gerak sendi juga terjadi pada gerakan lainnya yaitu gerakan lateral kanan dan kiri serta rotasi kanan dan kiri bila dibandingkan dengan pengukuran sebelum melakukan latihan LGS aktif resistif leher. Rata-rata lingkup gerak sendi saat gerakan lateral kanan sebelum melakukan latihan sebesar 33,9° menjadi 38,5°. Lingkup gerak sendi saat lateral kiri sebelum dan sesudah latihan secara berturut-turut sebesar 35,5°

dan 43.9°. Nilai tersebut memiliki selisih yang lebih besar jika dibandingkan dengan rentang gerak sendi saat melakukan gerakan lateral fleksi kanan. Sedangkan, rata-rata lingkup gerak sendi rotasi kanan sebelum latihan sebesar 66.7° dan 72.1° sesudah latihan. Pada gerakan rotasi kiri, rata-rata lingkup gerak sendi sebelum latihan sebesar 64.6° dan sesudah latihan sebesar 70.4°. Namun, pada gerakan ekstensi tidak terjadi peningkatan nilai lingkup gerak sendi, dimana saat sebelum latihan sebesar 57.5° menjadi 47.9° sesudah latihan.

Tabel 3. Rata-Rata Nilai Fleksibilitas Leher Pre dan Post Latihan LGS Aktif Resistif Pada (Uji t Berpasangan)

Variabel	Waktu	N	Rerata (s.b)	Nilai p
Fleksi	Pre latihan	14	49.14 (6.96)	<0.001
	Post latihan		62.14 (5.87)	
Lateral fleksi kanan	Pre latihan		33.86 (8.24)	0.020
	Post latihan		38.50 (8.72)	
Rotasi kanan	Pre latihan		66.71 (12.69)	0.021
	Post latihan		72.07 (7.11)	
Rotasi kiri	Pre latihan		64.64(10.76)	0.001
	Post latihan		70.36 (6.92)	

Hasil analisis data perbedaan nilai fleksibilitas leher sebelum dan sesudah latihan LGS aktif resistif menggunakan uji Wilcoxon untuk data yang tidak berdistribusi normal.

Tabel 4. Rata-rata Nilai Fleksibilitas Leher Pre dan Post Latihan LGS Aktif Resistif (Uji Wilcoxon)

Variabel	Waktu	N	Median (Min-max)	Nilai p
Ekstensi	Pre latihan	4	52.5 (28-90)	0.046
	Post latihan		46 (37-60)	
Lateral fleksi kiri	Pre latihan		32.5 (25-58)	0.011
	Post latihan		44.5 (32-59)	

Perhitungan terhadap 14 orang subyek penelitian yang melakukan latihan LGS aktif resistif selama 4 minggu menunjukkan rata-rata lingkup gerak sendi leher saat melakukan gerakan ekstensi sebelum

latihan yaitu 57.5° dan 47.9° sesudah latihan. Uji statistik menghasilkan *p-value* sebesar 0,046 dimana nilai $p < 0.05$ maka H_0 ditolak, yang artinya terdapat perbedaan bermakna fleksibilitas otot leher pada gerakan ekstensi sebelum dan sesudah latihan. Sedangkan rata-rata lingkup gerak sendi pada gerakan lateral fleksi kiri sebelum dan sesudah latihan 35.5° dan 43.9°. Uji statistik menghasilkan *p-value* sebesar 0,011. Maka dari itu, karena nilai *p-value* < 0,05 maka H_0 ditolak. H_0 ditolak berarti terdapat perbedaan bermakna fleksibilitas otot pada gerakan lateral fleksi kiri sebelum dan sesudah latihan.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai fleksibilitas otot leher sebelum dan sesudah latihan LGS aktif.

5. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan LGS aktif resistif terhadap fleksibilitas otot servikal. Subyek penelitian tidak memiliki keluhan dan riwayat nyeri leher. Dosis latihan pada penelitian ini mengacu kepada rekomendasi dari ACSM. Penelitian dilakukan selama empat minggu, sebanyak tiga kali dalam seminggu.

Jumlah subyek penelitian berjumlah 14 orang yang memiliki rentang usia 17-19 tahun dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 13 orang dan laki-laki sebanyak 1 orang. Subyek penelitian didapatkan dari pengacakan yang dilakukan peneliti dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi.

Fleksibilitas otot diketahui dengan mengukur LGS leher fleksi, ekstensi, lateral fleksi kanan dan kiri, serta rotasi kanan dan kiri. Goniometer universal digunakan sebagai alat pengukur LGS leher. Goniometer universal merupakan metode pengukuran yang direkomendasikan oleh American Medical Association's Sixth Edition of the *Guides to the Evaluation of Permanent Impairment*.⁹ Metode pengukuran tersebut merupakan metode yang paling sederhana, mudah diaplikasikan, waktu pengukuran yang tidak lama, dan tidak membutuhkan biaya yang banyak.

Gambaran rata-rata LGS leher fleksi sebelum latihan adalah 49,2° dan sesudah latihan menjadi 69.2°. Secara berurutan, LGS servikal lateral kiri dan kanan rata-rata sebelum latihan 35.5°/33.9° dan sesudah latihan 43.9°/38.5°. Sedangkan nilai normal LGS servikal lateral fleksi sebesar 45°. Rata-rata lingkup gerak sendi rotasi kiri dan kanan sebelum latihan sebesar 64.6°/66.7° dan 70.4°/ 72.1° sesudah latihan. Namun, pada gerakan ekstensi tidak terjadi peningkatan nilai lingkup gerak sendi, dimana saat sebelum latihan sebesar 57.5° menjadi 47.9° sesudah latihan.

Pada penelitian ini, nilai normal derajat LGS servikal mengacu pada *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS). Berdasarkan rata-rata LGS setiap gerakan sebelum dan sesudah latihan, gerakan lateral fleksi kanan dan kiri yang berada di bawah nilai normal LGS servikal yang telah

ditetapkan. Berdasarkan Georgory LGS regio servikal normalnya akan turun sesudah 25 tahun dan puncaknya pada usia 30-39 tahun dan 40-49 tahun.¹⁰ Berdasarkan penelitian Swinkel RA usia memiliki pengaruh yang signifikan terhadap LGS servikal sedangkan jenis kelamin tidak memberi pengaruh secara signifikan.¹¹ Pernyataan tersebut didukung oleh sebuah *review* sistematis yang dilakukan pada tahun 2018 oleh Pan yang menyatakan bahwa LGS servikal pada umumnya menurun seiring dengan pertambahan usia dan perbedaan LGS servikal pada laki-laki dan perempuan tidak signifikan pada populasi yang berusia muda.¹¹ Berdasarkan usia subyek penelitian yaitu 17-19, LGS servikal seharusnya dapat dicapai secara maksimal tanpa adanya keterbatasan.

Penurunan LGS servikal juga bisa disebabkan oleh nyeri leher. Sebuah *review* sistematis yang dilakukan oleh Stenneberg menunjukkan bahwa LGS servikal secara signifikan menurun pada orang yang memiliki keluhan nyeri leher jika dibandingkan dengan seorang tanpa keluhan nyeri leher.¹² Penurunan LGS servikal pada orang tanpa keluhan nyeri leher bisa jadi tidak memberi pengaruh yang berarti pada kehidupan sehari-hari karena mereka hanya menggunakan LGS servikal yang relatif kecil dalam melakukan kegiatan sehari-hari.¹⁰ Pada penelitian kami, terdapat 8 orang (57.1%) yang merasakan nyeri leher setelah menggunakan gawai dan 6 orang yang tidak merasakan nyeri leher.

Faktor lain yang dapat menyebabkan fleksibilitas leher menurun adalah postur keseharian yang tidak baik. Penelitian yang dilakukan oleh Meyoung-Hyo terhadap siswa SMA yang duduk selama 10 jam saat sekolah menunjukkan fleksibilitas leher yang rendah dan terjadi peningkatan fleksibilitas sesudah diberikan latihan leher. Postur yang tidak baik dalam jangka waktu yang lama memicu terjadinya stres dinamik dan nyeri yang mengakibatkan terjadinya abnormalitas pada fleksibilitas dan kekuatan otot.¹³ Pada penelitian ini, jumlah subyek penelitian yang menggunakan gawai >5 jam dalam sehari sebanyak 9 orang (64.3%). Jumlah tersebut paling banyak dibandingkan kelompok yang menggunakan gawai 1-2 jam dan 3-4 jam. Selain itu, posisi menggunakan gawai paling banyak ialah posisi duduk sebanyak 57.1%. Maka dari itu, penurunan LGS di bawah normal pada gerakan lateral fleksi dapat dipengaruhi oleh postur dan lama penggunaan gawai subyek penelitian.^{9,14}

LGS servikal pada setiap individu dapat bervariasi karena adanya perbedaan struktur tulang belakang dan jaringan lunak. Maka dari itu, menentukan nilai normal LGS servikal sulit karena tulang-tulang servikal memiliki kemampuan kompensasi agar dapat mencapai nilai maksimal LGS.¹⁵

Latihan LGS aktif resistif leher bertujuan untuk meningkatkan LGS leher. Pada penelitian ini, hanya gerakan ekstensi yang mengalami penurunan rata-rata LGS sebelum dan sesudah latihan LGS. Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Senthilnathan dimana pada penelitian tersebut seluruh gerakan leher mengalami peningkatan setelah dilakukan latihan LGS.⁶ Otot yang

bekerja pada seluruh gerakan leher adalah otot sternocleidomastoideus. Penggunaan gawai yang terlalu lama menyebabkan kekakuan pada otot fleksor salah satunya adalah otot sternocleidomastoideus.¹⁶ Maka dari itu seharusnya latihan LGS meningkatkan fleksibilitas otot sternocleidomastoideus yang dicerminkan dengan peningkatan rata-rata LGS pada seluruh gerakan setelah dilakukan LGS aktif resistif leher. Maka dari itu, peneliti tidak dapat menjelaskan penyebab penurunan LGS pada gerakan ekstensi leher.

Hasil penelitian melalui uji t berpasangan diperoleh nilai signifikansi pada gerakan fleksi sebesar 0.000 dengan selisih 13, gerakan lateral fleksi kanan nilai signifikansi sebesar 0.020 dengan selisih 4.64. Nilai signifikansi rotasi kanan yaitu 0.021 dengan selisih 5.36, dan rotasi kiri menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,001 dengan selisih 5.71. Sedangkan, hasil uji Wilcoxon diperoleh nilai signifikansi pada gerakan ekstensi sebesar 0.046 dan lateral fleksi kiri sebesar 0.011. Seluruh gerakan leher yang dilakukan untuk mengukur fleksibilitas leher menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna sebelum dan sesudah latihan LGS aktif resistif.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Senthilnathan, pada penelitian tersebut LGS servikal grup yang diberikan latihan LGS aktif resistif bermakna secara statistik $p < 0.01$. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan LGS servikal secara signifikan sesudah program latihan.⁶

Terdapat keterbatasan dalam penelitian ini dimana subyek penelitian tidak proporsional antara laki-laki dan perempuan sehingga pengaruh latihan LGS aktif resistif terhadap fleksibilitas tidak dapat dibandingkan berdasarkan jenis kelamin.

6. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, simpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah terjadi peningkatan bermakna rata-rata fleksibilitas otot leher antara sebelum dan sesudah latihan LGS aktif resistif pada gerakan fleksi, lateral fleksi kanan dan kiri, dan rotasi kanan dan kiri.

7. DAFTAR PUSTAKA

1. Statista. Number of Smartphone Users Worldwide from 2014 to 2020 [Internet]. 2017 [cited 2018 Apr 20]. Available from: <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>
2. Kementerian Komunikasi dan Informasi. Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia [Internet]. 2015 [cited 2018 Apr 20]. Available from: https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media

3. Hansraj KK. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surg Technol Int* 2014;25.
4. Park J, Kim J, Kim J, Kim K, Kim N, Choi I, et al. The effects of heavy smartphone use on the cervical angle, pain threshold of neck muscles and depression 2015.
5. Vate-U-Lan P. Text Neck Epidemic: a Growing Problem for Smart Phone Users in Thailand. *Int J Comput Internet Manag* 2015;23.
6. Chung S, Jeong YG. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract* 2018;34.
7. Martimbianco ALC, Porfírio GJM, Pacheco RL, Torloni MR, Riera R. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic neck pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;2019.
8. Hassan W. Comparison of Effectiveness of Isometric Exercises with and without Stretching Exercises in Non Specific Cervical Pain. *Int J Physiother* 2016;3.
9. Norkin, C. & White D. Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry, Fifth Edition. 2016.
10. 10 Cramer GD, Darby SA. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS*. 2013.
11. 11 Pan F, Arshad R, Zander T, Reitmaier S, Schroll A, Schmidt H. The effect of age and sex on the cervical range of motion – A systematic review and meta-analysis. *J Biomech* 2018;75:13–27.
12. 12 Stenneberg MS, Rood M, de Bie R, Schmitt MA, Cattrysse E, Scholten-Peeters GG. To What Degree Does Active Cervical Range of Motion Differ Between Patients With Neck Pain, Patients With Whiplash, and Those Without Neck Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98.
13. Kong YS, Kim YM, Shim JM. The effect of modified cervical exercise on smartphone users with forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2017;29.
14. Alhazmi AA, Alzahrani SH, Baig M, Salawati EM, Alkatheri A. Prevalence and factors associated with smartphone addiction among medical students at King Abdulaziz University, Jeddah. *Pakistan J Med Sci* 2018;34. <https://doi.org/10.12669/pjms.344.15294>.
15. Williams MA, McCarthy CJ, Chorti A, Cooke MW, Gates S. A Systematic Review of Reliability and Validity Studies of Methods for Measuring Active and Passive Cervical Range of Motion. *J Manipulative Physiol Ther* 2010;33.
16. 16 Selvaganapathy K, Rajappan R. The Effect of Smartphone Addiction on Craniovertebral Angle and Depression Status Among University Student. 2017;4(7):537–42.