

## Pengembangan Kinerja Phantom Nasogastric Tube Menggunakan Sensor Pendeteksi Warna

Putra Mulia<sup>1\*</sup>, Trivini Valencia<sup>1</sup>, Qodri Alamsyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Keperawatan, Fakultas Keperawatan, Universitas Riau.

\*Corresponding Author. E-mail: [putra.mulia@staff.unri.ac.id](mailto:putra.mulia@staff.unri.ac.id)

Submisi: 24 Oktober 2023; Penerimaan: 05 Januari 2024

### ABSTRAK

Penggunaan phantom pada praktikum pemasangan nasogastric tube (NGT) bertujuan agar mahasiswa mendapatkan pengalaman simulasi mendekati kondisi klinis di rumah sakit. Namun, kekurangan penggunaan phantom tersebut tidak bisa menunjukkan respon fisiologis dan indikator-indikator yang menandakan selang NGT telah masuk sesuai organ sasaran (lambung). Hal ini menyulitkan mahasiswa untuk memastikan ketepatan tindakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kinerja phantom NGT setelah ditambahkan sensor. Desain penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) berdasarkan Borg and Gall Steps Scheme. Sensor yang digunakan yaitu sensor pendeteksi warna TCS3200 dengan sistem operasi arduino. Sampel penelitian ini adalah 25 orang mahasiswa dan 4 dosen pengampu praktikum NGT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem sensor dapat membantu mahasiswa dan dosen memastikan ketepatan pemasangan selang NGT. Nilai uji coba lapangan didapatkan hasil 90,6 % dengan kualifikasi sangat baik dan tidak perlu revisi. Kesimpulan penelitian bahwa pengembangan phantom NGT menggunakan sensor pendeteksi warna dapat membantu mahasiswa dan dosen pada praktikum NGT di Laboratorium.

Kata Kunci : phantom NGT, sensor, pengembangan kinerja alat

### PENDAHULUAN

Dalam pendidikan bidang keperawatan, mahasiswa diajarkan beragam cara menangani berbagai kasus yang dialami oleh pasien. Misalnya, dalam menangani pasien yang mengalami penurunan kesadaran, sulit menelan, maupun muntah darah perlu dilakukan tindakan pemasangan selang nasogastrik/ *nasogastric tube* (NGT). Pemasangan NGT merupakan tindakan memasukkan selang *nasogastric* melalui rongga nasalis melewati *nasopharing* dan *esophagus* masuk ke gaster/lambung (Berman *et al.*, 2016). Pemasangan selang NGT bertujuan untuk memberikan cairan dan nutrisi ke dalam lambung pada pasien yang tidak mampu menelan (*feeding*), memberi tekanan internal menggunakan balon untuk mencegah perdarahan

gastrointestinal (*compression*), mengeluarkan cairan dan gas dari saluran gastrointestinal (*decompression*), serta fungsi irigasi lambung pada kasus keracunan, perdarahan atau prosedur dilatasi lambung (*lavage*) (Crouch *et al.*, 2017).

Komplikasi yang dapat ditimbulkan akibat pemasangan selang NGT yaitu trauma jaringan epitel saluran nafas dan aspirasi benda asing kedalam paru-paru. Mempertimbangkan aspek komplikasi yang dapat mengancam kesehatan dan keselamatan pasien, pemasangan selang NGT harus dilakukan oleh perawat dengan tingkat pengetahuan, keterampilan dan kompetensi berpikir kritis yang optimal. Untuk mencegah komplikasi, prosedur *bedside method* perlu dilakukan untuk memastikan ketepatan posisi NGT di lambung yaitu dengan metode auskultasi, dan

memastikan posisi pemasangan NGT dengan memasukkan ujung NGT kedalam kom berisi air serta metode pemeriksaan tingkat keasaman cairan dengan mengaspirasi cairan lambung dan melihat warna cairan lambung yang keluar melalui selang, (Hodin dan Bordeianou, 2019). Namun, prosedur ini hanya berlaku untuk pasien (makhluk hidup) dan tentunya tidak bisa efektif diterapkan saat menggunakan phantom (benda mati) di laboratorium.

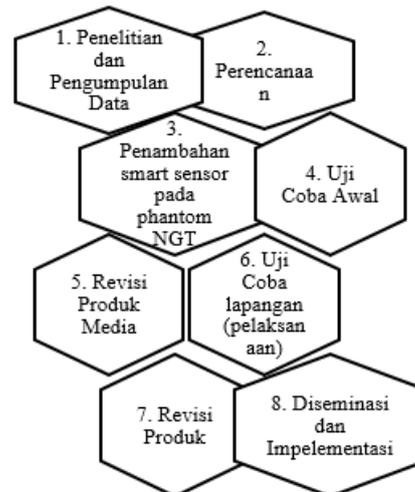
Penggunaan phantom pada praktikum pemasangan NGT bertujuan agar mahasiswa mendapatkan pengalaman simulasi mendekati kondisi klinis di rumah sakit. Namun, kekurangan penggunaan phantom NGT yaitu phantom tersebut tidak bisa menunjukkan respon fisiologis dan indikator-indikator yang menandakan selang NGT telah masuk sesuai organ sasaran (lambung). Sehingga menyulitkan mahasiswa untuk memastikan ketepatan tindakan pemasangan NGT yang dilakukannya. Dosen yang mengajarkan mata praktikum tersebut juga kesulitan menilai ketepatan hasil tindakan mahasiswa dalam prosedur pemasangan NGT.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) ingin melakukan inovasi pengembangan kinerja dengan penambahan *smart sensor* pada phantom NGT untuk memastikan ketepatan pemasangan selang NGT di lambung. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis peningkatan kinerja phantom NGT setelah ditambahkan sensor pendeteksi warna.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian dan

pengembangan atau Research and Development (R&D), menggunakan rancangan menurut Borg dan Gall tahun 1983 yang disebut dengan Borg and Gall Steps Scheme (Gall et al., 2006). langkah-langkah yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah R & D yang dilakukan

Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Keperawatan UNRI yang berjumlah 25 orang mahasiswa dan 4 orang dosen yang menggunakan phantom NGT pada praktikum di Laboratorium Fakultas Keperawatan Universitas Riau. Teknik pengambilan sampel yaitu dengan menggunakan teknik *purposive sampling*.

Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu sensor pendeteksi warna TCS3200, resistor, buzzer, layar LED, papan arduino, dan powerbank. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kabel jumper, selotip warna, selang ukuran ½ inch, dan perekat. Keseluruhan alat dan bahan yang telah disiapkan dirangkai dengan mengikuti alur pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Sistem Smart Sensor NGT

Setelah produk selesai dikembangkan atau dibuat, tahap selanjutnya adalah melakukan uji lapangan (uji validitas), yaitu menguji valid atau tidaknya produk yang dikembangkan. Uji validitas diberikan kepada validator ahli atau pakar pada bidangnya yang ada di Fakultas Keperawatan Universitas Riau. Yaitu 4 orang dosen Fakultas Keperawatan. Terdiri dari 2 (dua) orang dosen KJFD KMB/KGD, 1 (satu) orang dosen KJFD Keperawatan Dasar dan 1 (satu) orang dosen KJFD Keperawatan Anak.

Analisis yang digunakan dalam penelitian R&D ini adalah pengumpulan data melalui instrumen yang digunakan dan kemudian dikerjakan sesuai dengan prosedur penelitian dan pengembangan. Adapun data yang dianalisis adalah data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari kuesioner penilaian validator dan hasil uji lapangan kepada mahasiswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Phantom NGT yang tersedia di Laboratorium Keperawatan UNRI tidak dilengkapi dengan perangkat yang dapat membantu *user* (mahasiswa dan dosen) memastikan ketepatan pemasangan selang NGT sampai ke organ yang dituju (lambung). Instalasi *smart sensor* pada

bagian *esophagus* dan bagian *trakhea* pada phantom NGT, dapat mempermudah *user* (mahasiswa dan dosen) untuk memastikan ketepatan pemasangan NGT. Hal ini ditunjang oleh perangkat *smart sensor* yang telah dipasang pada phantom NGT tersebut, dilengkapi dengan *output* audio visual. *Output* audio visual akan muncul jika melewati perangkat sensor yang ditanam.

Sebelum melakukan pemasangan *smart sensor* pada phantom NGT, dilakukan *assessment* dengan cara menginspeksi kondisi *esophagus* dan *trakhea* pada phantom NGT. Ditemukan bahan pembuatan *esophagus* dan *trakhea* dari phantom NGT merupakan karet silikon yang dapat tertekuk dan menyempit saat dilakukan prosedur insersi selang NGT. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi pada bagian tersebut dengan menambahkan pipa dengan diameter  $\frac{1}{2}$  inci sepanjang 5 cm pada  $\frac{1}{4}$  bagian atas didalam *esophagus* dan *trakhea* phantom NGT. Hal ini bertujuan, agar *esophagus* dan *trakhea* phantom NGT terdilatasi secara maksimal dan selang NGT dapat di insersi dengan lancar. Selanjutnya, dibuat rangkaian elektronik yang dibutuhkan perangkat *smart sensor* dan melakukan uji coba pada validator.



Gambar 3. Proses pengetesan sistem *smart sensor*. LED hijau menyala jika tindakan benar. LED merah menyala jika tindakan salah.

Tabel 1. Hasil Penilaian Para Ahli/Validator

Kategori	Persentase	Kualifikasi
Materi (Perangkat Sensor)	90 %	Sangat Baik
Media (Phantom NGT yang dimodifikasi)	87 %	Sangat Baik
Rata-Rata	89 %	Sangat Baik

Tabel 2. Hasil Penilaian Validator terhadap Karakteristik Media

Kategori	Nilai	Kualifikasi
Tampilan	96,7 %	Sangat Baik
Penyajian Media	81,3 %	Sangat Baik
Kelengkapan Umum	84,4 %	Sangat Baik
Rata-rata	87 %	Sangat Baik

Setelah uji coba pertama selesai, didapatkan hasil sensor warna bekerja dengan baik. Ketika sensor warna yang terletak didalam *esophagus* dilewati oleh selang NGT, LED hijau menyala dan pada monitor muncul tulisan “selang NGT benar”. Ketika sensor warna yang terletak didalam *trakhea* dilewati oleh selang NGT, LED merah menyala, *buzzer* berbunyi dan pada monitor muncul tulisan “selang NGT salah”. Sebagai Gambaran dapat merujuk pada Gambar 3.

Tahapan selanjutnya dengan melakukan *preliminary field testing* (uji coba lapangan awal). Diperlukan 4 orang ahli sebagai validator, yang diberikan kuesioner penilaian validasi yang sama. Terdapat dua (2) kategori penilaian, yaitu kategori materi yang terdiri dari kesesuaian, akurasi, kepadanan,

rancangan materi, konsistensi materi dengan teori. Kategori kedua yaitu kategori media, terdiri dari tampilan, penyajian dan kelengkapan media. Hasil penilaian dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. didapatkan hasil bahwa nilai rata-rata dari para ahli/validator yaitu 89 % dengan kualifikasi sangat baik, dengan rinciannya kategori materi sebesar 90 % dan nilai media 87 %. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sistem sensor pendeteksi warna yang dikembangkan pada phantom NGT berfungsi secara maksimal dan layak digunakan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan Nomleni dan Manu (2018) yang menyatakan, pada penelitian R&D, agar sebuah materi dapat digunakan dalam praktikum dan pembelajaran, maka nilai rata-rata dari ahli/validator harus lebih

dari 82%. Penelitian lain oleh Anggraini dan Yuli (2016), menyatakan bahwa jika penilaian total dari validator lebih dari 80%, maka materi yang dipasang dalam media pembelajaran modifikasi dapat dinilai tervalidasi dan bisa dimanfaatkan dalam proses praktikum/ pembelajaran.

Media phantom NGT dengan penambahan sensor pendeteksi warna yang telah dikembangkan dinilai sangat baik dan tidak membutuhkan revisi. Hal ini menunjukkan, validator memberikan penilaian yang tinggi pada bagian tersebut, sehingga akan mempengaruhi keseluruhan aspek yang ada. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Angko dan Mustaji (2013), untuk menentukan kelayakan suatu produk yang dikembangkan dapat dilihat dari total persentase dari keseluruhan aspek penilaian dari ahli/validator.

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa media phantom dengan penambahan sensor tersebut layak digunakan dan kualifikasinya sangat baik. Kategori tampilan, mendapatkan nilai tertinggi (96,7%) yang berarti sangat baik dan tidak membutuhkan revisi.

Fitri, et al., (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa indikator yang dapat digunakan untuk menilai kelayakan media peraga yang dikembangkan, yaitu karena kebutuhan dan urgensi dari alat peraga yang dibuat. Dengan demikian, penilaian subjektif berperan besar dalam penilaian media peraga tersebut. Akan tetapi, agar penilaian tersebut menjadi objektif, karakteristik media secara keseluruhan perlu mendapatkan nilai > 60 %. Hal ini dapat dilihat pada hasil penelitian yang menunjukkan karakteristik berdasarkan penilaian ahli atau validator dengan nilai kualifikasi 87 % (sangat baik). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan telah dinilai memenuhi syarat objektif dan subjektif

dan bernilai sangat baik tanpa perlu direvisi.

Penilaian validator terhadap phantom NGT yang dikembangkan dengan kategori sangat baik, namun untuk menyempurnakan keseluruhan sistem perangkat sensor pendeteksi warna pada phantom NGT, validator memberikan beberapa masukan. Bagian yang perlu disempurnakan adalah kotak tempat monitor sebaiknya dibuat dari bahan yang lebih kokoh dan menarik, selain itu jaringan kabel sebaiknya dirapikan.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa terjadi peningkatan kinerja pada phantom NGT setelah ditambahkan sensor pendeteksi warna. Peningkatan kinerja yang dimaksud yaitu adanya sistem identifikasi awal untuk memastikan ketepatan pemasangan selang NGT. Sebelum dilakukan penambahan sensor pendeteksi warna, sesuai dengan setelan pabrik (produsen) sistem identifikasi tersebut belum ada. Identifikasi awal tersebut berguna jika selang NGT masuk kedalam esofagus tindakan pemasangan NGT dapat dilanjutkan. Jika selang NGT masuk kedalam trakhea, *user* dapat menarik selang NGT dan mengulang kembali prosedur tindakan dengan benar. Hal ini diharapkan dapat mempermudah pengguna baik dosen maupun mahasiswa, pada saat melaksanakan praktikum pemasangan NGT, praktikum pemberian makan melalui OGT/ NGT dan praktikum bilas lambung.

Tahapan akhir dari penelitian ini yaitu, melakukan *main field testing* (uji coba lapangan). Sebelumnya dilakukan beberapa perbaikan sesuai dengan masukan dari validator. Pada tahap uji coba lapangan ini dilaksanakan secara terpisah antara responden mahasiswa dan responden dosen. Jumlah responden mahasiswa yaitu 25 orang dan jumlah responden dosen sebanyak 4

orang dosen pengampu mata kuliah NGT.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Lapangan terhadap Phantom NGT *Smart Sensor*

Kategori	Persentase	Kualifikasi
Dosen	90,25 %	Sangat Baik
Mahasiswa	91 %	Sangat Baik
Rata-Rata	90,6 %	Baik

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3. Dapat dilihat bahwa penilaian yang diberikan oleh mahasiswa dari uji coba lapangan bernilai sangat baik (91 %). Penilaian terhadap dosen dengan kualifikasi sangat baik (90,25%). Keseluruhan dari penilaian uji coba lapangan yaitu 90,6 % (baik dan tidak perlu revisi).

Penggunaan sensor untuk memastikan kepatenan pemasangan NGT telah diteliti oleh dan Miyasaka et al., (2021). Sensor yang digunakan yaitu menggunakan prinsip elektromagnetik. Sensor elektromagnetik dihubungkan ke monitor sebagai panduan ketika melakukan pemasangan NGT. Namun, sensor elektromagnetik tersebut digunakan pada area klinik langsung ke pasien dan metode pemasangannya membutuhkan respon fisiologis dari pasien. Selain itu, biaya yang dikeluarkan untuk membuat perangkat sensor elektromagnetik sangat mahal.

Penelitian lain oleh Lim, et al., (2023), menggunakan strain sensor dalam pemasangan selang NGT. Strain sensor yang digunakan tersebut mengukur perubahan pH dan panjang selang NGT yang telah diinsersikan, untuk memastikan ketepatan pemasangan selang NGT. Kekurangan model sensor ini yaitu membutuhkan respon fisiologis pasien yang dipasang selang NGT, sehingga tidak dapat diterapkan pada media phantom NGT.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yaitu, pengembangan phantom NGT menggunakan sensor pendeteksi warna dapat membantu mahasiswa dan dosen pada praktikum NGT di Laboratorium. Sensor yang digunakan yaitu sensor pendeteksi warna TCS3200 dengan sistem operasi arduino. Untuk penelitian selanjutnya disarankan pengembangan lanjutan dengan menggunakan sistem pendeteksi tekanan didalam lambung sebagai indikator ketepatan pemasangan NGT.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini:

1. Asian Development Bank (ADB) bekerja sama dengan LPPMP Universitas Riau, yang telah memberikan bantuan pendanaan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
2. Tim PJM LPPMP Universitas Riau yang banyak membantu dalam penulisan laporan dan proses pembimbingan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
3. Dekan dan seluruh jajaran pimpinan Fakultas Keperawatan yang telah mmemberikan *support* dan izin bagi terlaksananya penelitian ini
4. Rekan sejawat PLP F.Kp Universitas Riau, yang telah membantu dalam proses pelaksanaan dan pengambilan data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini dan Yuli. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbentuk Pocket Book untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Praktik Akuntansi Manual (PAM). Skripsi.

- Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta
- Angko, N. dan Mustaji, F.N. 2013. Pengembangan Bahan Ajar dengan Model ADDIE untuk Mata Pelajaran Matematika Kelas 5 SDS Mawar Sharon Surabaya. *KWANGSAN: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1 (1): 1-15
- Berman, A., Snyder. S. & Fradsen, G. 2016. *Kozier & Erb's Fundamentals on Nursing 10th edition*. New York, Pearson Education
- Crouch, R., Charters A., Dawood, M., and Bennet P. 2017. *Oxford Handbook of Emergency Nursing*. New York, Oxford University Press
- Fitri, A., Mulia, P., dan Febriyanti, E. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Alternatif Phantom Injeksi Modifikasi pada Kegiatan Praktikum di Laboratorium Keperawatan. *HEALTH CARE: Jurnal Kesehatan*, 10 (1): 8-14
- Gall, M.D., Gall, J.P., and Borg, W.R. 2006. *Educational Research: An Introduction 8th edition*. New York, Pearson Education
- Hodin, R.A. and Bordeianou, L. 2019. *Inpatient Placement and Management of Nasogastric and Nasoenteric Tubes in Adults*. Waltham, MA: UpToDate Inc
- Lim, R., Chen, Y., Ven Wee, J.Y., M. Sikkandhar and Cheng, M.Y. 2023. Integrated pH and Strain Sensors Development for Nasogastric Tube Placement Application. *IEEE 73rd Electronic Components and Technology Conference (ECTC)*, Orlando, FL, USA, 2023, pp. 1703-1707
- Miyasaka, M., Li, H., Tay, K.V., and Phee, S.J. 2021. A Low-Cost, Point-of-Care Test for Confirmation of Nasogastric Tube Placement via Magnetic Field Tracking. *Sensors*, 21 (4491): 1-17
- Nomleni, E.T., dan Manu, T.S.N. 2018. Pengembangan Media Audio Visual dan Alat Peraga dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah. *SCHOLARIA: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8 (3): 219-230