

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IoT)  
DALAM UPAYA PROMOTIF DAN PREVENTIF DI BIDANG  
KESEHATAN GIGI DAN MULUT PADA ANAK**

*(Scoping Review)*

**TESIS**



**Oleh:**

**MOH. KHAFID**  
**NIM 022014153004**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IoT)  
DALAM UPAYA PROMOTIF DAN PREVENTIF DI BIDANG  
KESEHATAN GIGI DAN MULUT PADA ANAK**

**(*Scoping Review*)**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Magister Ilmu Kesehatan Gigi  
Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya**

**Oleh:**

**MOH. KHAFID  
NIM 022014153004**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Taufan Bramantoro, drg., M. Kes**  
NIP 198406222008121004

**Pembimbing Serta**



**Ninuk Hariyani, drg., M. Kes. MPH. Ph. D**  
NIP 197905072006042001

**Koordinator Program Studi,**



**Dr. Taufan Bramantoro, drg., M.Kes.**  
NIP. 19840622 200812 1 004

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2022**

## **PENETAPAN PANITIA PENGUJI TESIS**

**Tesis Ini Telah Diuji Pada :**

**Hari** : Jum'at  
**Tanggal** : 08 Juli 2022

### **PANITIA PENGUJI**

**Ketua** : 1. Dini Setyowati, drg., MPH., Ph.D  
**Anggota** : 2. Dr. Taufan Bramantoro, drg., M.Kes  
3. Ninuk Hariyani ,drg., M.Kes., MPH., Ph.D  
4. Tania Saskianti, drg., Sp.KGA., Ph.D  
5. Dr. Adithya Sudiarno, ST, MT, IPM, ASEAN Eng

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moh. Khafid

NIM : 022014153004

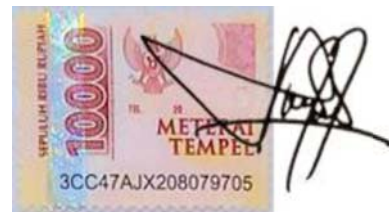
Program Studi : Magister Ilmu Kesehatan Gigi

Judul Tesis : Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Upaya Promotif Dan Preventif Di Bidang Kesehatan Gigi Dan Mulut Pada Anak

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (*plagiarism*) dari karya orang lain. Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik. Tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 27 Juni 2022  
Yang membuat pernyataan

A 1000 Rupiah Indonesian postage stamp is shown, featuring a portrait of a man and the text '1000', 'REPUBLIK INDONESIA', and 'METRA TEMPEL'. A black ink signature is written over the stamp. Below the stamp, the number '3CC47AJX208079705' is printed.

Moh. Khafid  
022014153004

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan pembuatan Tesis dengan judul “**Pemanfaatan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam Upaya Promotif Dan Preventif Di Bidang Kesehatan Gigi Dan Mulut Pada Anak**”.

Penyusunan Tesis ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes.
2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Dr. Taufan Bramantoro, drg., M.Kes.
3. Dosen Pembimbing Akademik, Dr. Hendrik Setya Budi, drg., M. Kes
4. Pembimbing Ketua Dr. Taufan Bramantoro, drg., M.Kes., serta Pembimbing Kedua Ninuk Hariyani, drg., M. Kes. MPH. Ph. D
5. Dosen Penguji: Dini Setyowati, drg., MPH., Ph.D, Tania Saskianti, drg., Sp.KGA., Ph.D dan Dr. Adithya Sudiarno, ST, MT, IPM, ASEAN Eng
6. Para Dosen Program Studi Ilmu Kesehatan Gigi Universitas Airlangga, dan Ibu Dian Pramita Santi selaku bagian administrasi IKESGI.
7. Yayasan Bhakti Wiyata, Rektor Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri Prof. Dr. M. Zainuddin, Apt. beserta jajarannya dan Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri drg. Afrida Nurmalasari., M.Kes beserta jajarannya.
8. Almarhum Abah Ky. Imam Khudhori dan Ibu Siti Khofsoh, S. Pd. I yang

selalu menyertai doa dan restu disetiap langkah dan perjalanan hidup hingga akhir hayat beliau, khususnya Abah tercinta.

9. Istri Siti Samsiyah, S. Tr. Keb. yang tak henti-hentinya mencurahkan waktu dan tenaga untuk selalu mendukung, memotivasi, memberi semangat. Kedua anakku tersayang Nilam Haura Insiyah Lutfiah dan Ubaidillah Umar Hafid yang sudah menjadi penyemangat dan motivasi hidup, semoga mereka tumbuh menjadi anak yang sholeh sholehah.
10. Kedua adik Adyana Khumairoh, S. Pd dan Muhammad Khabib, S. Sos
11. Teman-teman IKESGI 2020, Ige, Ramila dan Ranita.
12. Rekan-rekan civitas akademika Fakultas Kedokteran Gigi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri
13. Pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang turut berperan serta dalam penyusunan tesis ini.

Penulis menerima saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan dan perbaikan di kemudian hari, dan tidak lupa penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kekurangan maupun kesalahan. Semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak.

Surabaya, 27 Juni 2022

Penulis

## ABSTRAK

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IoT) DALAM  
UPAYA PROMOTIF DAN PREVENTIF DI BIDANG KESEHATAN GIGI  
DAN MULUT PADA ANAK**

Moh. Khafid

**Latar belakang:** Layanan kesehatan berbasis *Internet of things* (IoT) dalam kedokteran gigi telah memperkenalkan layanan gigi dan promosi kesehatan mulut yang lebih *mobile* dan fleksibel.

**Tujuan:** Untuk menganalisa tujuan, desain, dan metode evaluasi penggunaan IoT sebagai sarana untuk mempromosikan kesehatan gigi dan mencegah penyakit gigi pada anak, serta melaporkan bukti terkait efektivitas, kekuatan, dan keterbatasannya.

**Metode:** Artikel dikumpulkan dari database PubMed, Scopus, dan Ebscohost. Kata kunci diidentifikasi dan dikembangkan untuk strategi pencarian menggunakan isi pertanyaan penelitian utama. Studi yang berfokus pada anak berusia 0-19 tahun, dan/atau orang tua/pengasuh yang menerima promosi kesehatan gigi dan/atau intervensi pencegahan penyakit gigi menggunakan IoT, yang diterbitkan antara tahun 2000 dan 2022 dimasukkan dalam tinjauan ini. Data diekstraksi menggunakan Microsoft Excel untuk menjawab setiap pertanyaan penelitian.

**Hasil:** Jumlah artikel yang teridentifikasi yaitu 3174 artikel dan 3 artikel yang ditambahkan selama proses pelacakan referensi. 9 artikel dimasukkan dalam penelitian ini. Desain IoT yang paling sering digunakan adalah *mobile-Health* (m-Health), *home healthcare*, manajemen rumah sakit/klinis, dan *electronic-Health* (e-Health). Sebagian besar studi menggunakan intervensi m-Health (studi 6/9) yang mengevaluasi akumulasi plak gigi dan index kesehatan gingiva sebagai indikator kebersihan mulut (8/9 studi), sedangkan tiga studi mengevaluasi skor pengetahuan dan perilaku kesehatan mulut.

**Kesimpulan:** Aplikasi IoT yang paling sering digunakan dalam kedokteran gigi anak terkait promosi kesehatan gigi dan pencegahan penyakit adalah m-Health yang mengevaluasi akumulasi plak gigi dan kesehatan gingiva sebagai indikator kebersihan mulut. IoT merupakan salah satu media potensial untuk mempromosikan kesehatan gigi dan mencegah penyakit pada anak. Kesehatan berbasis IoT adalah bidang studi perawatan kesehatan kontemporer. Oleh karena itu, studi masa depan diperlukan untuk menguji efek jangka panjang dan mengevaluasi rasio biaya/manfaat.

**Kata kunci:** IoT, *dental health promotion*, *dental health prevention*, anak-anak

**ABSTRACT**

**UTILIZATION OF INTERNET OF THINGS (IoT) TECHNOLOGY  
FOR DENTAL HEALTH PROMOTION AND PREVENTION  
AMONG CHILDREN**

*Moh. Khafid*

**Background:** *Internet of Things-based (IoT) healthcare services in dentistry has introduced dental services and oral health promotion more mobile and flexible.*

**Objective:** *The purpose of this scoping review were: (1) to describe the objectives, design and evaluation methods of the use Internet of Things (IoT) as a means to promote dental health and prevent dental diseases among children, (2) to report current evidence of their effectiveness, strengths and limitations.*

**Methods:** *The articles for this review were collected from three databases i.e. PubMed, Scopus, and Ebscohost. Keywords were identified and developed for search strategy using the content of the main research question. Studies that focus on children aged 0-19, and/or parents/caregivers of children received the dental health promotion and/or dental disease prevention interventions using the IoT, published between 2000 and 2022 were included in this review. Data were extracted using the Microsoft Excel to answer each research question.*

**Result:** *The number of the articles identified from the databases i.e., 3174 articles. Furthermore, there are 3 articles added during the reference tracking process. Finally, 9 articles were included in this study. Of the 9 included articles in the review, 2 articles were quasi experimental while the other articles were RCT. The interventions and follow-up periods for the 9 publications included in this review varied. The most frequent IoT architecture used are mobile-Health (m-Health), home healthcare, hospital/clinical management and electronic-Health (e-Health). The majority of studies use of m-Health interventions (6/9 studies) that evaluated dental plaque accumulation and gingival health outcomes as an indicator of oral hygiene (8/9 studies), whereas three studies evaluated oral health knowledge and behaviour scores.*

**Conclusion:** *The most frequent IoT application used among children related dental health promotion and disease prevention are m-Health evaluating dental plaque accumulation and gingival health outcomes as an indicator of oral hygiene. IoT is one of the potential tools or media to promoting dental health and preventing dental diseases in pediatric dentistry. IoT based health is a contemporary field of health care study. Furthermore, future studies are needed to examine long-term effect and to evaluate the cost/benefit ratio for the use of IoT technology to promote oral hygiene and prevent dental diseases*

**Keywords:** *IoT, dental health promotion, dental health prevention, children*

## DAFTAR ISI

|                                                                                       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Cover .....                                                                           | i     |
| Lembar Pengesahan .....                                                               | ii    |
| Penetapan Panitia Penguji Tesis .....                                                 | iii   |
| Pernyataan Orisinalitas .....                                                         | iv    |
| Ucapan Terima Kasih .....                                                             | v     |
| Abstrak .....                                                                         | vii   |
| <i>Abstract</i> .....                                                                 | viii  |
| Daftar Isi .....                                                                      | ix    |
| Daftar Tabel .....                                                                    | xi    |
| Daftar Gambar .....                                                                   | xii   |
| Daftar Arti Lambang, Istilah dan Singkatan .....                                      | xiii  |
| <br>BAB 1 PENDAHULUAN .....                                                           | <br>1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                                                      | 1     |
| 1.2 Rumusan masalah .....                                                             | 4     |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                                           | 4     |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                                                               | 4     |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                                                             | 5     |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                                          | 5     |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis.....                                                           | 5     |
| 1.4.2 Manfaat Praktis .....                                                           | 5     |
| <br>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                                                      | <br>6 |
| 2.1 Faktor Resiko Penyakit Gigi dan Mulut Pada Anak .....                             | 7     |
| 2.1.1 Faktor Perilaku ( <i>Behavior</i> ) .....                                       | 7     |
| 2.1.2 Faktor Non-Perilaku .....                                                       | 10    |
| 2.1.2.1 Usia .....                                                                    | 10    |
| 2.1.2.2 Jenis Kelamin .....                                                           | 10    |
| 2.1.2.3 Ras (Suku Bangsa) .....                                                       | 11    |
| 2.1.2.4 Letak Geografis .....                                                         | 11    |
| 2.1.2.5 Status Sosial Ekonomi .....                                                   | 12    |
| 2.2 Promosi Kesehatan .....                                                           | 13    |
| 2.2.1 Pengertian dan Tujuan Promosi Kesehatan .....                                   | 13    |
| 2.2.2 Ruang Lingkup Promosi Kesehatan .....                                           | 14    |
| 2.2.3 Sasaran Promosi Kesehatan .....                                                 | 21    |
| 2.2.4 Strategi Promosi Kesehatan .....                                                | 23    |
| 2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pelaksanaan Promosi Kesehatan .....               | 26    |
| 2.3.1 Faktor Pendukung dalam Pelaksanaan Promosi Kesehatan .....                      | 26    |
| 2.3.2 Faktor Penghambat dalam Pelaksanaan Promosi Kesehatan .....                     | 28    |
| 2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT) .....                                             | 29    |
| 2.4.1 Definisi dan Implementasi IoT .....                                             | 29    |
| 2.4.2 Jenis-jenis Model Komunikasi IoT .....                                          | 31    |
| 2.4.3 Implementasi IoT untuk Sektor Kesehatan .....                                   | 33    |
| 2.4                                                                                   | 35    |
| 2.4.1 <i>Home Healthcare</i> .....                                                    |       |
| 2.4.3.2 <i>Mobile-Health (m-health)</i> dan <i>elektronik-Health (e-Health)</i> ..... | 36    |

|       |                                                                  |    |
|-------|------------------------------------------------------------------|----|
|       | 2.4.3.3 <i>Hospital Management</i> .....                         | 37 |
|       | 2.4.4 Pemanfaatan IoT dalam Program Promotif dan Preventif ..... | 38 |
|       | 2.5 <i>Scoping review</i> .....                                  | 40 |
|       | 2.5.1 Definisi <i>Scoping Review</i> .....                       | 40 |
|       | 2.5.2 Tahapan dalam Menyusun <i>Scoping Review</i> .....         | 41 |
| BAB 3 | KERANGKA KONSEPTUAL .....                                        | 45 |
|       | 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian .....                         | 45 |
| BAB 4 | METODE PENELITIAN .....                                          | 47 |
|       | 4.1 Protokol Penelitian .....                                    | 47 |
|       | 4.2 Kriteria Kelayakan .....                                     | 47 |
|       | 4.3 Sumber Informasi .....                                       | 48 |
|       | 4.4 Seleksi Studi .....                                          | 49 |
|       | 4.5 Kerangka Operasional .....                                   | 50 |
|       | 4.6 Proses Pengumpulan Data .....                                | 52 |
|       | 4.7 Item Data .....                                              | 53 |
|       | 4.8 Ringkasan Tindakan .....                                     | 53 |
|       | 4.9 Metode Analisis .....                                        | 54 |
| BAB 5 | HASIL PENELITIAN .....                                           | 55 |
|       | 5.1 Karakteristik Studi .....                                    | 55 |
|       | 5.2 Karakteristik Responden dari Studi .....                     | 55 |
|       | 5.3 Karakteristik Intervensi pada Studi .....                    | 57 |
|       | 5.4 Hasil Studi .....                                            | 59 |
| BAB 6 | PEMBAHASAN .....                                                 | 67 |
| BAB 7 | PENUTUP .....                                                    | 75 |
|       | 7.1 Kesimpulan .....                                             | 75 |
|       | 7.2 Saran .....                                                  | 76 |
|       | DAFTAR PUSTAKA .....                                             | 78 |
|       | LAMPIRAN .....                                                   | 88 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Sasaran Promosi Kesehatan Berdasarkan Tatahan .....                          | 23 |
| Tabel 2.2 Fokus Strategi Promosi Kesehatan .....                                       | 26 |
| Tabel 2.3 Perbandingan antara <i>systematic review</i> dan <i>Scoping review</i> ..... | 41 |
| Tabel 4.1 Format PICOS .....                                                           | 47 |
| Tabel 5.1 Karakteristik responden dari studi .....                                     | 56 |
| Tabel 5.2 Karakteristik aplikasi pada kelompok intervensi .....                        | 57 |
| Tabel 5.3 Karakteristik intervensi pada studi .....                                    | 61 |
| Tabel 5.4 Hasil Studi .....                                                            | 63 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Paradigma Hidup Sehat HL Bloom .....                                        | 16 |
| Gambar 2.2 Hubungan Promosi Kesehatan dengan Determinan Perilaku .....                 | 18 |
| Gambar 2.3 Strategi Promosi Kesehatan .....                                            | 25 |
| Gambar 2.4 <i>Internet of Things</i> .....                                             | 30 |
| Gambar 2.5 <i>Landscape IoT</i> .....                                                  | 31 |
| Gambar 2.6 Cakupan <i>e-health</i> , <i>telemedicine</i> , dan <i>telehealth</i> ..... | 39 |
| Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian .....                                        | 45 |
| Gambar 4.1 Diagram Alir Pemilihan Artikel .....                                        | 50 |
| Gambar 4.2 Kerangka Operasional Penelitian .....                                       | 51 |

## DAFTAR ARTI LAMBANG, ISTILAH DAN SINGKATAN

### Daftar arti lambang

& = Dan  
\$ = US dollar

### Daftar Singkatan

IoT = *Internet of Things*  
WHO = *World Health Organization*  
NCD = *Non-Communicable Disease*  
DMF-S = *Decayed, Missing, Filling Surface*  
*S. mutans* = *Streptococcus mutans*  
PRECEDE-PROCEED = *Predisposing, Reinforcing, and Enabling Construct in Educational Diagnosis and Evaluation-Policy, Regulatory, and Organizational Constructs in Educational and Environmental Development*  
PHBS = *Perilaku Hidup bersih dan Sehat*  
IEE = *Intitute of Electrical and Electronics Engineers*  
RFID = *Radio Frequency Identification*  
GPS = *Global Positioning System*  
NFC = *Near Field Communication*  
Wifi = *Wireles Fidelity*  
3G = *Third Generation Technology*  
IP = *Internet Protocol*  
ALG = *Application Level Gateway*  
IoMT = *Internet of Medical Things*  
WLAN = *Wireless Local Area Network*  
WSN = *Wireless Sensor Networks*  
m-Health = *Mobile Health*  
e-Health = *Electronic Health*  
m-IoT = *Internet of m-health Things*  
SMS = *Short Message System*  
WAP = *Wireless Application Protocol*