

**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS KESUKSESAN PENGGUNAAN *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS) DALAM SISTEM PERINGATAN DINI  
BANJIR DI DKI JAKARTA**

**PROPOSAL PENELITIAN**

**Akmal Ramadhan - 2206081534**

**Alden Luthfi Arrahman - 2206028932**

**Fadhil Muhammad - 2206083464**

**Fathan Naufal Adhitama - 2206825965**

**Sefriano Edsel Jieftara Djie - 2206818966**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS INDONESIA**

**DEPOK**

**2023**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas kesempatan dan petunjuk-Nya yang memungkinkan kami menyusun makalah penelitian berjudul “ANALISIS KESUKSESAN PENGGUNAAN SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) DALAM SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR DI DKI JAKARTA”. Penyusunan proposal penelitian ini kami susun dalam rangka memenuhi tugas mata kuliah Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah.

Dalam melakukan penyusunan proposal penelitian ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Ave Adriana Pinem, S.Kom., M.Kom dan Dr. Drs. R. Yugo Kartono Isal, M.Sc. selaku dosen dari mata kuliah Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah atas bimbingan yang telah diberikan kepada kami dalam menyusun proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar penelitian ini dapat diperbaiki dan ditingkatkan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Depok, 16 November 2023

Tim Penulis

# **Analisis Kesuksesan Penggunaan *Short Message Service* (SMS) dalam Sistem Peringatan Dini Banjir pada Wilayah DKI Jakarta**

## **ABSTRAK**

Banjir adalah bencana yang kerap terjadi khususnya di daerah ibukota. Oleh karena itu, sistem peringatan dini untuk banjir sangatlah berharga dalam mengurangi potensi kerugian yang dapat terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan SMS sebagai alat peringatan dini banjir di DKI Jakarta. Penelitian ini menggunakan sistem yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya sebagai dasar untuk mengevaluasi keberhasilan penggunaan SMS sebagai komponen sistem peringatan dini banjir di DKI Jakarta. Pertanyaan penelitian yang akan dijawab oleh penelitian ini adalah bagaimana kesuksesan implementasi sistem peringatan dini bencana banjir berbasis SMS di wilayah DKI Jakarta? Tujuan dari penelitian ini selain memberikan jawaban menyeluruh terhadap pertanyaan penelitian adalah untuk memberikan sebuah landasan bagi peneliti lain untuk mengembangkan sistem peringatan dini dalam menangani bencana banjir. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan pemerintah dalam mengatasi bencana banjir di DKI Jakarta.

**Kata kunci:** SMS, Sistem Peringatan Dini, Banjir, Survei

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>2</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>4</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>5</b>
<b>PENDAHULUAN</b>	<b>6</b>
1.1 Latar Belakang Masalah	6
1.2 Pertanyaan Penelitian	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Penelitian	8
1.6 Sistematika Penulisan	8
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>9</b>
2.1 Sistem Peringatan Dini Banjir di DKI Jakarta	9
2.2 Short Message Service (SMS) sebagai Sistem Peringatan Dini Banjir	10
2.3 Kesuksesan Teknologi Informasi	12
2.4 Penelitian Terdahulu	13
2.4.1 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Sistem Informasi dalam Konteks Sistem Peringatan Dini dan Respons Banjir	14
2.4.2 Analisis Faktor-Faktor Kesuksesan Sistem Peringatan Dini Bencana (Disaster Early Warning System) pada Wilayah Terdampak Banjir di Provinsi DKI Jakarta	14
2.4.3 Measuring the Success of the Management Information System at the National Emergency Management Organization	15
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>18</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.2 Pendekatan Penelitian	19
3.3 Tahapan Penelitian	19
3.3.1 Perencanaan dan Identifikasi Masalah	20
3.3.2 Studi Literatur	20
3.3.3 Penentuan Model dan Instrumen Penelitian	21
3.3.4 Pengumpulan Data	21
3.3.5 Analisis dan Interpretasi Data	21
3.3.6 Penyusunan Kesimpulan dan Saran	21
3.4 Partisipan Penelitian	21
3.5 Instrumen Penelitian	22
<b>PENUTUP</b>	<b>25</b>
4.1 Kesimpulan dan Harapan	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>26</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Desain Sistem	11
Gambar 2.2 Kode Arduino dalam membandingkan tekanan	12
Gambar 2.3 Ilustrasi model penelitian Urbina et al. (2019)	15
Gambar 3.1 Rumus Slovin	22

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Data banjir lintas tahun pemerintahan provinsi DKI Jakarta Tahun 2014–2020	6
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	16
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	19
Tabel 3.2 Diagram Tahapan Penelitian	19
Tabel 3.3 Definisi Skala Likert	22
Tabel 3.4 Rancangan Pertanyaan Kuesioner	23

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai kesuksesan penggunaan *short message service* sebagai sistem peringatan dini banjir pada wilayah DKI Jakarta. Selain itu, bagian ini juga memuat pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta merupakan kota yang, secara geografis, wilayahnya merupakan dataran rendah yang berada di antara hulu sungai dan pesisir. Banjir merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di DKI Jakarta. Data banjir lintas tahun pemerintahan provinsi DKI Jakarta (n.d.) mencatat bahwa selama periode 2014 hingga 2020, banjir di DKI Jakarta menyebabkan korban meninggal dunia, kecamatan-kecamatan terendam, puluhan ribu kepala keluarga terdampak, dan puluhan ribu jiwa mengungsi.

Tabel 1.1 Data banjir lintas tahun pemerintahan provinsi DKI Jakarta Tahun 2014–2020.

Tahun	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kecamatan	58	53	42	51	32	40	77
Kelurahan	170	169	76	107	60	77	318
Korban meninggal	23	5	-	6	1	2	25
Kepala keluarga terdampak	126.948	70.553	23.978	10.199	5.681	3.230	34.699
Jumlah Jiwa Pengungsi Tertinggi (orang)	160.757	44.457	23.137	7.728	15.627	3.685	50.253

Banjir bukanlah masalah yang hanya terjadi di DKI Jakarta. Pada kurun waktu dua dekade terakhir, telah terjadi sekitar 100 banjir setiap tahunnya di seluruh dunia (Kar et al., 2020). Tingginya frekuensi terjadinya banjir telah mendorong para pemangku kepentingan untuk mengembangkan sistem peringatan dini untuk bencana banjir (Mousavi et al., 2021). Salah

satu inovasi yang muncul dalam perkembangan sistem peringatan dini untuk banjir adalah penggunaan *Short Message Service* (SMS).

Saat ini, layanan pesan teks melalui telepon seluler paling banyak digunakan pada jaringan data seluler dengan miliaran pesan yang dikirim dan diterima setiap harinya (CTIA - The Wireless Association, 2015). Badan Pusat Statistik (2023) mencatat bahwa 82,27% penduduk DKI Jakarta memiliki telepon seluler dan International Telecommunication Union (2013) mencatat bahwa 85% pengguna telepon seluler pernah menggunakan SMS setidaknya sekali dalam setahun. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan konsep sistem peringatan dini banjir pada wilayah DKI Jakarta menggunakan SMS.

Fokus penelitian ini adalah untuk menganalisis kesuksesan dan efektivitas SMS sebagai salah satu sistem peringatan dini untuk banjir di DKI Jakarta. Sebelumnya, Sheikh Izzal Azid et al. (2015) sukses mengembangkan sebuah sistem peringatan dini berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang khusus untuk memberikan informasi dan peringatan secara tepat waktu dalam deteksi dini bencana banjir melalui SMS. Penelitian ini akan menggunakan sistem yang telah dikembangkan oleh Sheikh Izzal Azid et al. (2015) sebagai dasar untuk mengevaluasi keberhasilan penggunaan SMS sebagai komponen sistem peringatan dini banjir di DKI Jakarta.

## **1.2 Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, pertanyaan penelitian yang akan dijawab oleh penelitian ini adalah bagaimana kesuksesan implementasi sistem peringatan dini bencana banjir berbasis *Short Message Services* (SMS) di wilayah DKI Jakarta?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian selain memberikan jawaban menyeluruh terhadap pertanyaan penelitian adalah untuk memberikan sebuah landasan bagi peneliti lain untuk mengembangkan sistem peringatan dini dalam menangani bencana banjir.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini adalah:



1. Mengetahui kesuksesan sistem peringatan dini bencana banjir berbasis SMS di wilayah DKI Jakarta.
2. Memberikan kontribusi terhadap penelitian-penelitian selanjutnya terutama dalam hal pencegahan bencana banjir.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa batasan tertentu. Batasan-batasan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Penelitian berfokus pada penerapan *short message service* (SMS) dalam sistem peringatan dini banjir di wilayah DKI Jakarta.
2. Responden dari penelitian ini adalah warga yang tinggal di kelurahan yang rawan banjir di DKI Jakarta dan menerima pesan SMS mengenai peringatan dini banjir.
3. Data sampel untuk penelitian diambil dari hasil pengisian kuesioner melalui platform Google Forms.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Proposal penelitian ini terdiri atas empat bab, yaitu (1) pendahuluan, (2) tinjauan pustaka, (3) metodologi penelitian, dan (4) penutup. Bab pendahuluan menjelaskan latar belakang masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian. Selanjutnya, pada bab tinjauan pustaka membahas kajian literatur yang relevan dengan topik penelitian. Pada bab metodologi penelitian menjelaskan tentang metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Terakhir, pada bab penutup diberikan harapan dari penelitian ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori dan temuan terbaru dari penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini. Pembahasan pada bab ini meliputi sistem peringatan dini banjir di DKI Jakarta, *short message service* (SMS) sebagai sistem peringatan dini banjir, kesuksesan teknologi informasi, dan penelitian terdahulu. Setiap pembahasan akan dijelaskan pada masing-masing subbab berikut ini.

#### **2.1 Sistem Peringatan Dini Banjir di DKI Jakarta**

Peringatan dini adalah penguasaan sumberdaya, cara dan kekuatan yang dimiliki penduduk yang memungkinkan mereka untuk mempersiapkan diri, mencegah, menjinakkan, menanggulangi, mempertahankan diri serta dengan cepat memulihkan diri dari akibat bencana (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012). Secara garis besar, sistem peringatan dini memiliki tujuan utama untuk mengambil tindakan guna melindungi atau mengurangi kehilangan nyawa, serta untuk meminimalisir kerusakan dan kerugian ekonomi dengan menginformasikan potensi bencana agar masyarakat dapat mengambil tindakan sebelum bencana terjadi (Acosta-Coll et al., 2018).

Menurut Molinari et al. (2013), selain untuk menyebarkan peringatan tentang bahaya yang akan datang, sistem peringatan dini juga harus dapat menghasilkan skenario risiko dari kerugian dan kerusakan potensial yang dapat diakibatkan oleh bencana tersebut, termasuk pertimbangan terhadap kelompok rentan yang paling mungkin terkena dampaknya. Sementara Werner dan Kwadijk (2006) dalam penelitiannya menyatakan bahwa agar sistem peringatan dini dapat berjalan dengan efektif, terdapat tahapan-tahapan yang harus dilalui sebagai berikut:

1. *Detection*

Pada tahapan ini, data diambil secara *real-time*, disaring, dan diproses untuk menghasilkan informasi yang nantinya akan diteruskan untuk memberikan peringatan dini tanpa melalui tahap *forecasting*.

2. *Forecasting*

Tahap ini memanfaatkan sistem untuk melakukan prediksi terhadap potensi bencana yang mungkin terjadi. Kemudian, hasil prediksi juga akan digunakan untuk memberikan peringatan dini.

### 3. *Warning and Dissemination*

Tahapan ini merupakan elemen krusial dalam sistem peringatan dini karena pada tahapan ini dilakukan penyebaran informasi berupa pesan peringatan dini dari pihak yang bertanggung jawab kepada masyarakat luas untuk mengambil tindakan dengan segera guna meminimalisir risiko dampak yang terjadi.

### 4. *Response*

Kunci kesuksesan dari sistem peringatan dini terletak pada tanggapan terhadap peringatan yang diberikan. Dibutuhkan koordinasi, tata kelola, dan kesadaran serta kesiapsiagaan yang baik dari semua pihak untuk menjalankan sistem peringatan dini yang efektif.

Keempat tahapan tersebut merupakan satu kesatuan sistem yang utuh. Kegagalan pada satu tahapan akan mengakibatkan kegagalan pada keseluruhan sistem (Grasso & Singh, 2011).

Menurut Pusat Data dan Informasi (Pusdatin) Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DKI Jakarta dalam penelitian Malik (2023), salah satu sistem peringatan dini bencana pada wilayah DKI Jakarta saat ini adalah *Disaster Early Warning System* (DEWS). DEWS merupakan alat pengeras suara jarak jauh yang berfungsi untuk menyebarkan informasi kepada warga sekitar terkait peringatan potensi banjir. Saat ini, DEWS telah tersebar di 14 kelurahan yang rawan banjir di DKI Jakarta, di antaranya adalah:

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1. Kelurahan Ulujami | 8. Kapuk            |
| 2. Petogogan         | 9. Kembangan Utara  |
| 3. Cipulir           | 10. Kampung Melayu  |
| 4. Pengadegan        | 11. Bidara Cina     |
| 5. Cilandak Timur    | 12. Cawang          |
| 6. Pejaten Timur     | 13. Cipinang Melayu |
| 7. Rawa Buaya        | 14. Kebon Pala      |

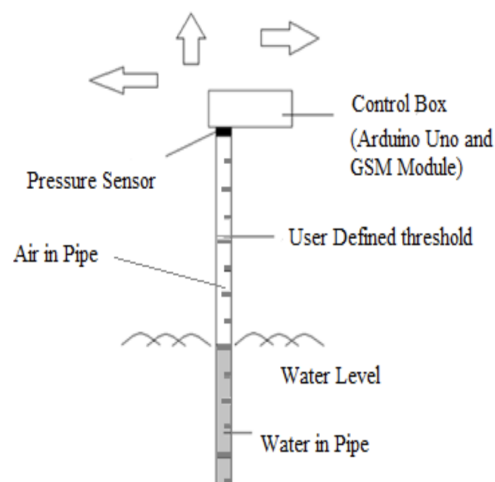
## **2.2 Short Message Service (SMS) sebagai Sistem Peringatan Dini Banjir**

Menurut Acker (2014), *short message service* (SMS) adalah layanan pesan singkat yang dikembangkan oleh Global System for Mobile Communication (GSM) pada pertengahan

tahun 1980-an untuk jaringan seluler generasi kedua. Global System for Mobile Communication (GSM) adalah sebuah sistem komunikasi seluler digital yang dirancang untuk menyediakan layanan komunikasi nirkabel. Semua telepon seluler bisa berkomunikasi karena adanya GSM. SMS adalah salah satu layanan GSM dan menjadi salah satu layanan populer di telepon seluler (Scourias, 1995).

Penelitian yang dilakukan oleh Azid et al. (2015) menggunakan sebuah mikroprosesor Arduino yang dihubungkan ke modem GSM dan sensor tekanan. Tinggi permukaan air diukur oleh sensor tekanan dan mikrokontroler digunakan untuk menghitung nilai tinggi air dengan menggunakan Hukum Pascal. Mikrokontroler ini dapat ditetapkan ambang batasnya sehingga apabila tinggi air melebihi nilai yang ditetapkan, mikrokontroler akan mengaktifkan pengiriman SMS kepada penduduk melalui modul GSM. Seluruh sistem ini menggunakan tenaga surya dan baterai isi ulang yang dapat bertahan selama kurang lebih seminggu.

Sensor tekanan dipasang pada ujung pipa dan ditempatkan dalam kotak kontrol bersama dengan komponen elektronik lainnya seperti gambar berikut ini.



Gambar 2.1 Desain Sistem

Ketika ketinggian air meningkat, udara yang terperangkap di dalam pipa akan mengalami peningkatan tekanan udara. Proses ini diukur oleh sensor tekanan dan nilainya dikonversi menjadi nilai tinggi oleh mikrokontroler Arduino. Berikut adalah gambaran kode mikrokontroler Arduino dalam membandingkan tekanan.

```

////////////////////////////////////
pressuredifference = (pressure-100717);
if (pressuredifference<=0)
{
    levelheight=0;
    Serial.println("Zero");
}
else if (pressuredifference>0)
{
    levelheight = (pressuredifference/8084.00);
    Serial.println(levelheight);

    if (levelheight >= critical_height)
    {
        Extract();
    }
}
////////////////////////////////////

```

Gambar 2.2 Kode Arduino dalam membandingkan tekanan.

## 2.3 Kesuksesan Teknologi Informasi

Rumusan masalah ini berkaitan dengan pengukuran tingkat kesuksesan sebuah model teknologi informasi, khususnya dalam menjadi sistem peringatan dini untuk bencana banjir. Dalam ranah SMS sebagai sistem peringatan dini banjir, perlu ada analisis kesuksesan Sistem Informasi yang ada. Menurut model kesuksesan sistem informasi yang diajukan oleh DeLone and McLean (1992), Kesuksesan suatu sistem informasi mengacu berdasarkan 6 dimensi antara lain:

1. Kualitas sistem

Dalam menganalisis pengaruh dari penerapan sebuah sistem informasi, perlu ada analisis dari sistem pengolahan informasi itu sendiri. Dalam dimensi ini, aspek yang menjadi fokus adalah aspek teknis dari sebuah penerapan sistem informasi. Beberapa cara untuk mengukur kualitas dari sistem pengolahan informasi antara lain adalah dengan mengukur penggunaan sumber daya, kemudahan dalam penggunaan, dan ketepatan sistem.

2. Kualitas informasi

Selain mengukur performa dari sistem pengolah informasi yang digunakan, kesuksesan suatu penerapan sistem informasi juga dilatarbelakangi dari kualitas informasi yang dihasilkan model itu sendiri. Kualitas dari suatu informasi dapat dilihat dari segi relevansi, seberapa informatif informasi tersebut, kebermanfaatan informasi tersebut, dan keakuratan informasi tersebut (Gallagher, 1974; Bailey &

Pearson, 1974). Kualitas dari informasi yang dihasilkan meliputi aspek semantik dari kesuksesan sebuah sistem informasi.

3. Penggunaan sistem

Dimensi ini menjadi suatu tolak ukur yang paling sering digunakan dalam menilai kesuksesan sebuah penerapan sistem informasi. Pasalnya, suatu sistem informasi dikembangkan untuk menyelesaikan atau meningkatkan suatu permasalahan yang ada. Dalam hal ini, faktor-faktor yang penting dalam mengukur penggunaan suatu sistem informasi adalah siapa pengguna sistem informasi tersebut (Swanson 1974; Lucas 1973, 1978), bagaimana sistem informasi tersebut digunakan, serta apa dampak penggunaan sistem informasi tersebut terhadap permasalahan yang ada (Huysmans 1970; King & Rodriguez 1978, 1981).

4. Kepuasan pengguna

Aspek selanjutnya yang bisa menjadi pengukur kesuksesan suatu sistem informasi adalah aspek pengaruh. Faktor yang perlu digarisbawahi dalam mengukur dimensi ini adalah kepuasan siapa yang diukur. Kepuasan pengguna terhadap suatu informasi juga dipengaruhi oleh pandangan pengguna terhadap sistem komputer secara umum sehingga nilai ini perlu turut dipertimbangkan dalam mengukur kepuasan pengguna (Igersheim, 1976; Lucas 1978).

5. Pengaruh terhadap individu

Selanjutnya, pengukuran perlu dilakukan terhadap perubahan kinerja seorang individu terhadap penerapan suatu sistem informasi. Kesuksesan dari suatu sistem informasi dapat diukur dari sejauh mana pengguna percaya bahwa penggunaan sistem informasi dapat meningkatkan kinerja mereka (Chervany et al., 1972).

6. Pengaruh terhadap kelompok

Terakhir, kesuksesan suatu sistem informasi dapat diukur dengan mengevaluasi perubahan kinerja suatu kelompok atau organisasi terhadap penerapan sistem informasi tersebut. Jika implementasi sistem dapat menyelaraskan dan meningkatkan efisiensi operasional, maka kemungkinan besar akan terjadi perubahan positif dalam kinerja organisasi dan sistem informasi (Rivard & Huff, 1984; Chervany et al., 1972)

## **2.4 Penelitian Terdahulu**

Untuk membangun pemahaman yang lebih komprehensif terhadap topik terkait, penulis melakukan tinjauan literatur untuk mencari penelitian terdahulu yang mencakup bahasan

yang relevan dengan topik penelitian ini. Artikel penelitian yang dicari merupakan artikel yang dipublikasikan dalam 5 tahun terakhir. Artikel dicari melalui *online database* seperti IEEE, ScienceDirect, dan Google Scholar dengan menggunakan kata kunci *early warning system, flood, dan success analysis*. Dari proses penyaringan tersebut, penulis telah memilih 3 artikel dengan pembahasan sebagai berikut:

#### **2.4.1 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Sistem Informasi dalam Konteks Sistem Peringatan Dini dan Respons Banjir**

Dalam penelitiannya, Hammood et al. (2020) melakukan *literature review* terhadap artikel-artikel yang dipublikasikan dari tahun 2014-2019 untuk mencari faktor-faktor apa saja yang menentukan efektivitas suatu sistem informasi *Flood Early Warning and Response System* (FEWRS). Hasilnya, dari 66 faktor yang diidentifikasi, faktor-faktor yang paling memengaruhi efektivitas FEWRS adalah: kualitas sistem, kualitas informasi, kepuasan pengguna, kualitas layanan, penggunaan, manfaat yang dirasakan, niat penggunaan, manfaat bersih, kemudahan yang dirasakan dalam penggunaan, kompatibilitas, pengalaman pengguna, keunggulan relatif, kompleksitas, risiko yang dirasakan, kualitas edukasi, dan konfirmasi.

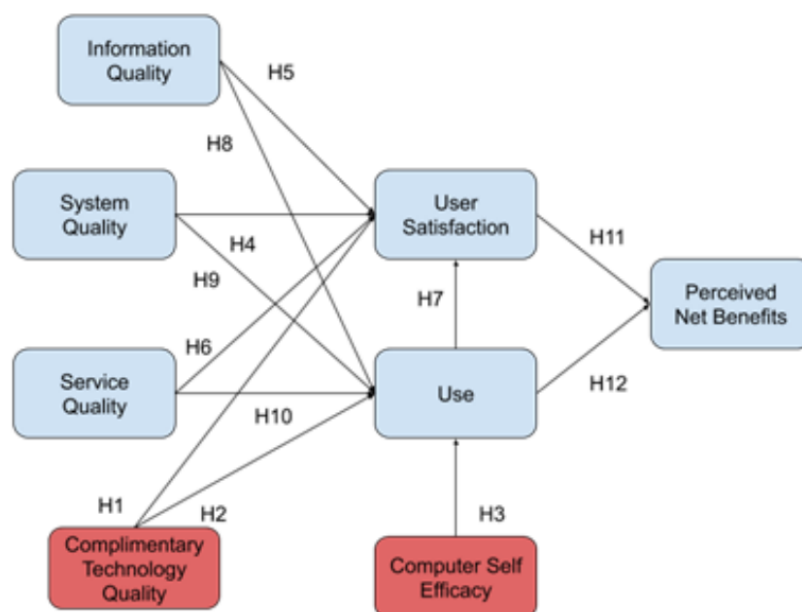
#### **2.4.2 Analisis Faktor-Faktor Kesuksesan Sistem Peringatan Dini Bencana (*Disaster Early Warning System*) pada Wilayah Terdampak Banjir di Provinsi DKI Jakarta**

Penelitian ini dilakukan oleh Abrahamson (2020) untuk menganalisis faktor-faktor kesuksesan sistem peringatan dini bencana di wilayah terdampak banjir di DKI Jakarta. Untuk melakukan penelitian tersebut, digunakan model kesuksesan DeLone & McLean ditambah dengan variabel kualitas teknologi pelengkap. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada petugas Unit Pelaksana Teknis Badan Penanggulangan Bencana Daerah (UPT PDIK BPBD) Provinsi DKI Jakarta dan petugas kelurahan dimana DEWS telah terpasang.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kepuasan pengguna, kualitas sistem, penggunaan, dan kualitas teknologi pelengkap memiliki pengaruh positif terhadap kesuksesan DEWS, sedangkan kualitas informasi belum berpengaruh positif pada penggunaan dan kepuasan pengguna.

### 2.4.3 Measuring the Success of the Management Information System at the National Emergency Management Organization

Dalam penelitiannya, Urbina et al. (2019) melakukan uji empiris terhadap adaptasi model keberhasilan sistem informasi DeLone dan McLean dalam konteks Sistem Informasi Kantor. Penelitian tersebut menggunakan teknik pemodelan persamaan struktural pada data yang dikumpulkan melalui kuesioner dari 30 karyawan N.E.M.O. dan kementerian pemerintah. Model kesuksesan sistem informasi yang digunakan dalam penelitian tersebut terdiri dari enam dimensi yang berbeda, yaitu *information quality*, *system quality*, *service quality*, *use*, *user satisfaction*, dan *perceived net benefits*.



Gambar 2.3 Ilustrasi model penelitian Urbina et al. (2019)

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa karyawan NEMO dapat merasakan manfaat dari Sistem Informasi Kantor karena merasa puas dengan *information quality*, *system quality*, dan *service quality* dari sistem informasi tersebut. Selain itu, penelitian tersebut juga mengatakan bahwa penggunaan, kepuasan pengguna, dan manfaat bersih yang dirasakan adalah elemen yang berbeda namun saling melengkapi, dan variabel penggunaan sebagian dimediasi melalui kepuasan pengguna (*user satisfaction*) dalam pengaruhnya terhadap manfaat bersih yang dirasakan (*perceived net benefit*) dari sistem informasi kantor.



Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Atribut	Jurnal 1	Jurnal 2	Jurnal 3
Judul	Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan sistem informasi dalam konteks sistem peringatan dini dan respons banjir	Analisis Faktor-Faktor Kesuksesan Sistem Peringatan Dini Bencana (Disaster Early Warning System) Pada Wilayah Terdampak Banjir di Provinsi DKI Jakarta	Measuring the Success of the Management Information System at the National Emergency Management Organization
Penulis	Waleed A. Hammood, Salwana Mohamad Asmara, Ruzaini A Arshah, Omar A. Hammood, Hussam Al Halbusi, dan Mohammed Abdullah Al-Sharafi	Abrahamson	Adler Roel Urbina, Delta Flores, Ashley Chablé, Kristylane Wolfe, dan Bradon Coleman
Tahun	2020	2020	2019
Tujuan	Melakukan tinjauan literatur yang komprehensif tentang faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan sistem informasi dalam konteks peringatan dan respons dini banjir.	Mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kesuksesan Sistem Peringatan Dini Bencana dan memberikan rekomendasi untuk peningkatan kualitas Sistem Peringatan Dini Bencana	Mengevaluasi Sistem Informasi <i>National Emergency Management Organization</i> (NEMO)
Kerangka Kerja	<i>Literature review</i>	<i>DeLone &amp; McLean IS Models</i>	<i>DeLone &amp; McLean IS Models</i>
Hasil	Faktor-faktor yang paling memengaruhi efektivitas FEWRS adalah kualitas sistem, kualitas informasi, kepuasan pengguna, kualitas layanan, penggunaan, manfaat yang dirasakan, niat penggunaan, manfaat	<i>User satisfaction, system quality, use, dan complimentary</i> memiliki pengaruh positif terhadap kesuksesan DEWS, sedangkan <i>information</i>	Karyawan NEMO dapat merasakan manfaat dari Sistem Informasi Kantor karena merasa puas dengan information quality, system quality, dan service quality dari sistem informasi tersebut. Selain itu, penelitian

	bersih, kemudahan yang dirasakan dalam penggunaan, kompatibilitas, pengalaman pengguna, keunggulan relatif, kompleksitas, risiko yang dirasakan, kualitas edukasi, dan konfirmasi.	<i>quality</i> belum berpengaruh positif pada penggunaan dan kepuasan pengguna.	tersebut juga mengatakan bahwa penggunaan, kepuasan pengguna, dan manfaat bersih yang dirasakan adalah elemen yang berbeda namun saling melengkapi.
--	--	---	---

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini. Pembahasan pada bab ini meliputi lokasi dan waktu penelitian, pendekatan penelitian, tahapan penelitian, partisipan penelitian, dan instrumen penelitian. Setiap pembahasan akan dijelaskan pada masing-masing subbab berikut ini.

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian akan dilakukan di 14 kelurahan yang rawan banjir di DKI Jakarta, di antaranya adalah:

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1. Kelurahan Ulujami | 8. Kapuk            |
| 2. Petogogan         | 9. Kembangan Utara  |
| 3. Cipulir           | 10. Kampung Melayu  |
| 4. Pengadegan        | 11. Bidara Cina     |
| 5. Cilandak Timur    | 12. Cawang          |
| 6. Pejaten Timur     | 13. Cipinang Melayu |
| 7. Rawa Buaya        | 14. Kebon Pala      |

Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (2023), Indonesia diperkirakan mengalami puncak musim hujan pada bulan Januari dan Februari 2024. Selain itu, data banjir lintas tahun pemerintahan provinsi DKI Jakarta (n.d.) mencatat bahwa sepanjang tahun 2014 hingga 2020 curah hujan tertinggi di DKI Jakarta terjadi antara bulan Januari hingga Februari. Oleh karena itu, peneliti memilih untuk mengumpulkan data mulai bulan Oktober hingga Februari, mempertimbangkan bahwa musim hujan menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan banjir di DKI Jakarta.

Alokasi waktu yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebesar 6 (enam) bulan dengan rincian sebagai berikut.

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan				
		November 2023	Desember 2023	Januari 2024	Februari 2024	Maret 2024
1	Persiapan	x	x			
2	Pengumpulan data			x	x	
3	Analisis data			x	x	x
4	Penyusunan laporan			x	x	x

### 3.2 Pendekatan Penelitian

Untuk mengetahui kesuksesan *Short Message Service* (SMS) dalam Sistem Peringatan Dini Banjir di DKI Jakarta, penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian menggunakan metode *survey research* dengan pengumpulan data berupa penyebaran kuesioner secara *online*. Hasil data yang didapatkan akan dianalisis untuk mengukur kesuksesan SMS sebagai sistem peringatan dini banjir di DKI Jakarta.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui tujuh tahapan utama. Setiap tahapan tersebut memiliki *input*, metode, dan *output* yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Diagram Tahapan Penelitian

No.	Tahapan	Input, Metode, dan Output	
1.	Perencanaan dan Identifikasi Masalah	Input:	Latar belakang permasalahan
		Metode:	Observasi dan analisis kesenjangan, diskusi
		Output:	Pertanyaan penelitian
2.	Studi Literatur	Input:	Pertanyaan penelitian
		Metode:	Tinjauan literatur dengan teknik <i>compare</i> , <i>contrast</i> , <i>criticize</i> , <i>synthesize</i> , dan <i>summarize</i>

		Output:	Teori dan konsep pendukung
3.	Penentuan Model dan Instrumen Penelitian	Input:	Teori dan konsep
		Metode:	Membandingkan penelitian terdahulu
		Output:	Model dan instrumen penelitian
4.	Pengumpulan Data	Input:	Instrumen penelitian
		Metode:	Survei melalui kuesioner
		Output:	Data berupa hasil kuesioner
5.	Analisis dan Interpretasi Data	Input:	Hasil kuesioner
		Metode:	PLS-SEM dengan SmartPLS
		Output:	Hasil analisis
6.	Penyusunan Kesimpulan dan Saran	Input:	Pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, dan hasil analisis
		Metode:	Pembahasan keseluruhan tulisan
		Output:	Kesimpulan dan saran

### 3.3.1 Perencanaan dan Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini, dilakukan perencanaan dan identifikasi masalah dari penelitian ini. Penulis melakukan observasi dan analisis terlebih dahulu terhadap kesenjangan yang sedang terjadi di daerah DKI Jakarta. Setelah itu, dilakukan diskusi bersama untuk mengidentifikasi masalah dan topik penelitian. Pada penelitian ini, penulis akan mengangkat masalah penelitian yaitu analisis penggunaan SMS dalam sistem peringatan dini banjir pada wilayah DKI Jakarta.

### 3.3.2 Studi Literatur

Setelah mengidentifikasi masalah penelitian yang menghasilkan pertanyaan penelitian, penulis melakukan studi literatur. Penulis mencari literatur yang terkait dengan topik analisis kesuksesan SMS sebagai sistem peringatan dini bencana banjir di DKI Jakarta. Referensi jurnal yang digunakan untuk mencari dan mendapatkan literatur tersebut adalah melalui Google Scholar dan *online database* yang dilanggan oleh Universitas Indonesia seperti IEEE Explore dan ScienceDirect.

### **3.3.3 Penentuan Model dan Instrumen Penelitian**

Model yang digunakan sebagai kerangka kerja penelitian ini adalah model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean (1992) yang telah dimodifikasi oleh Abrahamson (2020). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa kuesioner untuk mengumpulkan data kuantitatif.

### **3.3.4 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data kuantitatif yang dibutuhkan pada penelitian ini dikumpulkan melalui metode survei. Kuesioner berisi pertanyaan-pertanyaan dengan pilihan jawaban menggunakan skala Likert level 5 untuk mengukur variabel-variabel pada model kesuksesan sistem informasi DeLone dan McLean (1992).

### **3.3.5 Analisis dan Interpretasi Data**

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode olah data PLS-SEM karena jumlah sampel yang tidak terlalu besar dan juga sifat penelitian yang bersifat eksploratif.

### **3.3.6 Penyusunan Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap akhir dari proses penelitian, dilakukan penarikan kesimpulan dan penyusunan saran. Data yang telah diolah dan dianalisis menjadi dasar untuk menarik kesimpulan yang merangkum jawaban dari pertanyaan penelitian. Kesimpulan yang dihasilkan berfungsi sebagai jawaban yang dapat menjawab masalah penelitian. Selain itu, pada tahap penarikan kesimpulan juga dilakukan analisis terhadap saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

## **3.4 Partisipan Penelitian**

Partisipan penelitian ini adalah warga DKI Jakarta yang memenuhi kriteria berikut ini.

1. Berdomisili di salah satu dari ke-14 kelurahan yang ingin diteliti dan menetap selama periode pengumpulan data berlangsung.
2. Memiliki telepon seluler yang aktif.

Dalam menentukan ukuran sampel penelitian, peneliti menggunakan rumus Slovin dengan nilai presisi tingkat kesalahan atau *margin error* sebesar 5% yang dirumuskan sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Gambar 3.1 Rumus Slovin.

Keterangan:

$n$ : jumlah sampel

$N$ : jumlah populasi

$e$ : tingkat kesalahan atau *margin error*

Peneliti menggunakan metode *stratified random sampling*. Untuk setiap kelurahan, jumlah penduduknya dijadikan sebagai jumlah populasi. Dengan rumus Slovin diatas, peneliti akan memperoleh jumlah sampel untuk masing-masing kelurahan.

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif dalam penelitian ini adalah kuesioner *online* yang dibuat menggunakan Google Forms dengan harapan dapat mempermudah penulis untuk mendapatkan responden yang cukup untuk melakukan analisis data. Kuesioner berisi pertanyaan terstruktur yang diambil dari penelitian Abrahamson (2020) berdasarkan variabel-variabel pada model kesuksesan sistem informasi DeLone & McLean (1992) yang ditambah dengan variabel kualitas teknologi pelengkap. Setiap pertanyaan akan diberikan pilihan jawaban menggunakan skala Likert 5 level dengan definisi tiap skala sebagai berikut:

Tabel 3.3 Definisi Skala Likert

Skala Likert	Keterangan
1	Responden sangat tidak setuju dengan pertanyaan penelitian
2	Responden tidak setuju dengan pertanyaan penelitian
3	Responden bersifat netral terhadap pertanyaan penelitian
4	Responden setuju dengan pertanyaan penelitian
5	Responden sangat setuju dengan pertanyaan penelitian

Tabel 3.4 Rancangan Pertanyaan Kuesioner

Variabel	Contoh Bentuk Pertanyaan	Rujukan Pertanyaan
<i>System Quality</i>	Sistem mudah digunakan	(Nadeak et al., 2018)
	Informasi dapat diakses setiap kali sistem digunakan	(Urbina et al., 2019)
	Sistem mudah untuk dipahami	(Agbabiaka et al., 2016)
	Sistem menyediakan akses cepat terhadap informasi	
	Sistem menyediakan fitur interaktif	
	Sistem monitoring memberikan informasi yang dibutuhkan	
	Sistem sesuai dengan keinginan	
<i>Information Quality</i>	Sistem monitoring menyediakan informasi yang sesuai	(Hu & Wu, 2016)
	Sistem monitoring menyediakan informasi yang terkini	(Nadeak et al., 2018)
	Sistem monitoring menyediakan informasi yang akurat	(Urbina et al., 2019)
	Sistem monitoring menyediakan informasi yang memadai	(Agbabiaka et al., 2016)
	Sistem monitoring menyediakan informasi yang dapat dipercaya	
	Sistem monitoring menyediakan informasi yang mudah dimengerti	
<i>Service Quality</i>	Staf pendukung selalu menjaga informasi monitoring terbaharui	(Nadeak et al., 2018)
	Staf pendukung segera merespon bila terjadi masalah pada sistem	(Urbina et al., 2019)
	Staf pendukung selalu memberitahukan ketika layanan tersedia	
	Sistem selalu tersedia sepanjang waktu	
	Staf pendukung menyelesaikan masalah pada sistem secepatnya	



<i>Complementary Technology Quality</i>	Perangkat keras (komputer, alat deteksi, dll) yang digunakan dalam sistem sudah memadai	(Urbina et al., 2019)
	Kecepatan dari koneksi (internet, sinyal radio, dll) yang digunakan dalam sistem sudah memadai	
	Keandalan dari koneksi (internet, sinyal radio, dll) yang digunakan dalam sistem sudah memadai	
<i>Use</i>	Pengguna membutuhkan pengetahuan khusus untuk mengoperasikan sistem	(Hu & Wu, 2016)
	Sistem sangat membantu dalam menyediakan laporan terkini	(Nadeak et al., 2018)
	Sistem sangat akurat dalam menyediakan laporan	(Urbina et al., 2019)
<i>User Satisfaction</i>	Masyarakat tergantung pada sistem monitoring	(Hu & Wu, 2016)
	Sistem monitoring membantu dalam memantau ketinggian air	(Nadeak et al., 2018)
	Masyarakat merasa puas dengan sistem	(Urbina et al., 2019)
	Layanan sistem yang dirasakan memiliki kualitas tinggi	
	Sistem memenuhi harapan	
<i>Net Benefits</i>	Sistem berguna bagi masyarakat	(Hu & Wu, 2016)
	Sistem telah memenuhi tujuan (goal) sesuai dengan perencanaan awal sistem dibuat	(Nadeak et al., 2018)

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1 Kesimpulan dan Harapan**

Dari semua studi literatur yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa banjir adalah bencana yang memiliki potensi kerugian yang sangat besar. Oleh karena itu, pengembangan sistem peringatan dini sangatlah dibutuhkan untuk meminimalisir kerugian yang disebabkan. Dengan survei yang dilakukan di daerah fokus DKI Jakarta dalam lingkup kelurahan, penelitian ini akan berfokus untuk menganalisis kesuksesan SMS dalam menjadi sistem peringatan dini banjir. Data dari survei kemudian akan diolah sehingga peneliti berharap hasil dari penelitian ini akan menunjukkan bahwa SMS dapat menjadi sistem peringatan dini yang memadai untuk bencana banjir.

Peneliti berharap untuk menunjukkan kesuksesan SMS dalam menjadi sistem peringatan dini untuk bencana banjir. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap sistem peringatan dini kepada masyarakat khususnya pada daerah fokus penelitian yaitu wilayah DKI Jakarta. Terakhir, peneliti berharap untuk mengembangkan lingkup pengetahuan khususnya di bagian sistem informasi sebagai penanggulangan bencana. Oleh karena itu, besar harapan peneliti proposal ini dapat diterima.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acker, A. (2014). The short message service: Standards, infrastructure and innovation. *Telematics and Informatics*, 31(4), 559-568. 10.1016/j.tele.2014.01.004
- Acosta-Coll, M., Ballester-Merelo, F., Martinez-Peiró, M., & Hoz-Franco, E. D. I. (2018). Real-Time Early Warning System Design for Pluvial Flash Floods—A Review. *Sensors*, 18(7), 2255. <https://doi.org/10.3390/s18072255>
- Agbabiaka, O. (2018, April). The public value creation of eGovernment: an empirical study from citizen perspective. In Proceedings of the 11th international conference on theory and practice of electronic governance (pp. 143-153).
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2012, September 22). *Pedoman Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat*. Pedoman Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat. Retrieved November 15, 2023, from [https://bpbdbantenprov.go.id/storage/bpbdbantenprov.go.id/upload/deni/foto/Pedoman\\_EWS\\_Masyarakat.pdf](https://bpbdbantenprov.go.id/storage/bpbdbantenprov.go.id/upload/deni/foto/Pedoman_EWS_Masyarakat.pdf)
- Badan Pusat Statistik. (n.d.). *Persentase Penduduk yang Memiliki/Menguasai Telepon Seluler Menurut Provinsi dan Klasifikasi Daerah 2020-2022*. Badan Pusat Statistik. Retrieved November 15, 2023, from <https://www.bps.go.id/indicator/2/395/1/persentase-penduduk-yang-memiliki-menguasai-telepon-seluler-menurut-provinsi-dan-klasifikasi-daerah.html>
- Bailey, J. E., & Pearson, S. W. (1983). Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction. *Management Science*, 29(5), 530-545.
- Chervany, N. L., Dickinson, G. W., & Kozar, K. (1974). An Experimental Evaluation of Information Overload in a Production Environment. *Management Science*, 20(10), 1335-1349.

- CTIA - *The Wireless Association*. (2015). Background on CTIA's Semi-Annual Wireless Industry Survey. Retrieved November 15, 2023, from [https://api.ctia.org/docs/default-source/default-document-library/ctia\\_survey\\_ye\\_2014\\_graphics.pdf](https://api.ctia.org/docs/default-source/default-document-library/ctia_survey_ye_2014_graphics.pdf)
- Gallagher, C. A. (1974). Perceptions of the Value of a Management Information System. *Academy of Management Journal*, 17(1), 46-55.
- Ginting, S., & Putuhena, W. M. (2014). SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR JAKARTA JAKARTA-FLOOD EARLY WARNING SYSTEM (J-FEWS). *Jurnal Sumber Daya Air*, 10(1), 84. <https://jurnalsda.pusair-pu.go.id/index.php/JSDA/article/view/143/131>
- Grasso, V. F., & Singh, A. (2011). Early warning systems: State-of-art analysis and future directions. Draft report, UNEP, 1.
- Hamilton, S., & Chervany, N. L. (1981). Evaluating Information System Effectiveness. Part I. Comparing Evaluation Approaches. *MIS Quarterly*, 5(3), 55-69.
- Hammood, W. A., Arshah, R. A., Hammood, O. A., Halbusi, H. A., & Al-Sharafi, M. A. (2020). Factors influencing the success of information systems in flood early warning and response systems context. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(6), 2956-2961. <http://telkomnika.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/view/14666>
- Hu, X., & Wu, K. (2016, June). Assessing information technology systems in the environmental arena of china: a validation of the delone and mclean information systems success model. In Proceedings of the 17th International Digital Government Research Conference on Digital Government Research (pp. 276-280).
- Huysmans, J. H. B. M. (1970). The Implementation of Operations Research. *John Wiley and Sons, Inc.*
- Igersheim, R. H. (1976). Managerial Response to an Information System. *AIPFS Conference Proceedings*, 45, 877-882.

- Kar, B., Bausch, D., Wang, J., & Sharma, P. (2020). Integrated Model of Models for Global Flood Alerting. *FRIAR 2020*, 194, 73-83. 10.2495/FRIAR200071
- King, W. R., & Rodriguez, J. I. (1978). Evaluating Management Information Systems. *MIS Quarterly*, 2(3), 43-51.
- Lucas, H. C. (1973). Descriptive Model of Information Systems in the Context of the Organization. *Proceedings of the Wharton Conference on Research on Computers in Organizations*, 27-36.
- Lucas, H. C. (1978). Empirical Evidence for a Descriptive Model of Implementation. *MIS Quarterly*, 2(2), 27-41.
- MALIK, M. A. (2023). RESPON MASYARAKAT TERHADAP PENGGUNAAN SPEAKER DISASTER EARLY WARNING SYSTEM (DEWS) OLEH BPBD DKI JAKARTA SEBAGAI PERINGATAN DINI BANJIR DI KELURAHAN BIDARACINA, JAKARTA TIMUR (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).
- Molinari, D., Menoni, S., & Ballio, F. (2013). *Flood Early Warning Systems: Knowledge and Tools for Their Critical Assessment*. WIT Press.  
[https://books.google.co.id/books?id=dmm6gmai\\_8UC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=dmm6gmai_8UC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false)
- Mousavi, F. S., Yousefi, S., Abghari, H., & Ghasemzadeh, A. (2021). Design of an IoT-based Flood Early Detection System using Machine Learning. *26th International Computer Conference*, 1-7. 10.1109/CSICC52343.2021.9420594
- Nadeak, L., Purwandari, B., Satria, R., & Kumaralalita, L. (2018, October). Success factor analysis of Jakarta Siaga 112 emergency service management system. In 2018 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS) (pp. 163-169). IEEE.
- Pemerintahan Provinsi DKI Jakarta. (n.d.). *Data Pantau Banjir Jakarta*. Pantau Banjir Jakarta. Retrieved November 15, 2023, from <https://pantaubanjir.jakarta.go.id/data-banjir-lintas-tahun>

- Prasetyaningtyas, K. (2023, September 28). *Prakiraan Musim Hujan 2023/2024 di Indonesia*. BMKG. Retrieved November 16, 2023, from <https://www.bmkg.go.id/iklim/prakiraan-musim.bmkg>
- Rivard, S., & Huff, S. L. (1984). User Developed Applications: Evaluation of Success from Department Perspective. *MIS Quarterly*, 8(1), 39-50.
- Scourias, J. (1995, Mei 19). *Overview of the Global System for Mobile Communications*. Overview of the Global System for Mobile Communications. <https://www.cs.sfu.ca/mmbook/further/v2/gsmreport.html>
- Swanson, B. E. (1974). Management Information Systems: Appreciation and Involvement. *Management Science*, 21(2), 178-188.
- 2013 *ictFacts and Figures*. (2013). ITU. Retrieved November 15, 2023, from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2013-e.pdf>
- Urbina, A. R., Flores, D., Chablé, A., Wolfe, K., & Coleman, B. (2019). Measuring the Success of the Management Information System at the National Emergency Management Organization. *Journal of MIS@UB*, 3(1). <https://ojs.ub.edu.bz/index.php/rndj/article/view/359>
- Werner, M. G. F., Schellekens, J., & Kwadijk, J. C. J. (2006). Flood early warning systems for hydrological (sub) catchments. *Encyclopedia of hydrological sciences*.