

**TESIS**  
**ANALISIS KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI DAN PEMETAAN RISIKO**  
**GENANGAN BANJIR DI DESA SUNGAI SIPAI KABUPATEN BANJAR**

**ABDULAH**



**MANAJEMEN REKAYASA SUMBER DAYA AIR DAN RAWA**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**2026**

**TESIS**  
**ANALISIS KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI DAN PEMETAAN RISIKO**  
**GENANGAN BANJIR DI DESA SUNGAI SIPAI KABUPATEN BANJAR**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat**  
**untuk memperoleh gelar Magister dari**  
**Universitas Lambung Mangkurat**

**OLEH**  
**ABDULAH**  
**NIM 2320828310013**



**MANAJEMEN REKAYASA SUMBER DAYA AIR DAN RAWA**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TESIS PROGRAM STUDI S-2 TEKNIK SIPIL**

**ANALISIS KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI DAN PEMETAAN RISIKO  
GENANGAN BANJIR DI DESA SUNGAI SIPAI KABUPATEN BANJAR**

**Oleh**

**ABDULAH (2320828310013)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada (27 Juli) 2026 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

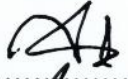
**Ketua :** Dr. NOVITASARI, S.T., M.T.  
NIP. 19751124 200501 2 005

**Anggota 1 :** ADE YUNIATI PRATIWI, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19900306 202203 2 010

**Anggota 2 :** Dr. MAHMUD, S.T., M.T.  
NIP. 19740107 199802 1 001

**Anggota 3 :** Dr.Eng. MAYA AMALIA, S.T., M.Eng.  
NIP. 19820503 200501 2 001

**Pembimbing Utama :** Dr. RONY RIDUAN, S.T., M.T.  
NIP. 19761017 199903 1 003

  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....  
  
.....

Banjarmasin, 11.1.AUG.2026...

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM

  
Dr. Mahmud, S.T., M.T.  
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi  
S-2 Teknik Sipil

  
Dr. Ir. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng., IPM  
NIP. 19790723 200501 2 005

## TESIS

Judul Tesis : Analisis Kapasitas Tampung Sungai dan Pemetaan Risiko  
Genangan Banjir Di Desa Sungai Sipai Kabupaten Banjar

Nama : Abdulah

NIM : 2320828310013

Disetujui Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Dr. RONY RIDUAN, S.T., M.T.

NIP. 19761017 199903 1 003

Koordinator Program Studi

Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng., IPM

NIP. 19790723 200501 2 005

## TESIS

### ANALISIS KAPASITAS TAMPUNG SUNGAI DAN PEMETAAN RISIKO GENANGAN BANJIR DI DESA SUNGAI SIPAI KABUPATEN BANJAR

**ABDULAH**  
**2320828310013**

Tesis ini telah diuji dan telah diperbaiki pada tanggal 27 Juli 2026

Tim penguji/penilai:

Dr. NOVITASARI, S.T., M.T.  
NIP. 19751124 200501 2 005

Ketua

ADE YUNIATI PRATIWI, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19900306 202203 2 010

Sekretaris

Dr. MAHMUD, S.T., M.T.  
NIP. 19740107 199802 1 001

Anggota 1

Dr.Eng. MAYA AMALIA, S.T., M.Eng.  
NIP. 19820503 200501 2 001

Anggota 2

Dr. RONY RIDUAN, S.T., M.T.  
NIP. 19761017 199903 1 003

Pembimbing Utama

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis ini merupakan penelitian yang telah saya lakukan. Segala kutipan dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana mestinya. Tesis ini belum pernah dipublikasikan untuk keperluan lain oleh siapapun juga.

Jika dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima hukuman dari ketidakbenaran pernyataan tersebut.

Banjarmasin, Juli 2026  
Yang Membuat Pernyataan



ABDULAH  
NIM 2320828310013

## **ABSTRAK**

### **Analisis Kapasitas Tampung Sungai dan Pemetaan Risiko Genangan Banjir di Desa Sungai Sipai Kabupaten Banjar**

**Abdulah**

**2320828310013**

**Dr. Ir. Rony Riduan , ST, MT**

Banjir merupakan permasalahan yang terjadi secara berulang di Desa Sungai Sipai, Kabupaten Banjar, khususnya pada kawasan di sekitar Sungai Breman. Kondisi topografi yang relatif datar, kapasitas sungai yang terbatas, serta tingginya limpasan akibat curah hujan menyebabkan wilayah tersebut rentan mengalami genangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis debit banjir rancangan, mengevaluasi kapasitas tampung Sungai Breman, memetakan sebaran genangan banjir, serta menyusun rekomendasi pengendalian banjir.

Penelitian menggunakan data curah hujan periode 2004–2025 dan data survei geometri Sungai Breman. Analisis hidrologi dilakukan menggunakan distribusi *Log Pearson Tipe III* dan dimodelkan dengan HEC-HMS menggunakan metode *SCS Curve Number* dan *SCS Unit Hydrograph*. Debit banjir hasil simulasi digunakan sebagai masukan pada pemodelan hidraulika HEC-RAS 7.0 untuk mengevaluasi kapasitas sungai melalui model satu dimensi (1D) dan memetakan sebaran genangan menggunakan model dua dimensi (2D).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kala ulang banjir menyebabkan kenaikan debit puncak, muka air sungai, serta luas genangan. Hasil simulasi model 1D menunjukkan beberapa penampang Sungai Breman tidak mampu menampung debit banjir sehingga terjadi limpasan, sedangkan model 2D menunjukkan kawasan permukiman di sekitar Sungai Breman merupakan wilayah yang paling berpotensi terdampak genangan. Berdasarkan hasil tersebut, direkomendasikan pengendalian banjir melalui normalisasi sungai, pembangunan tanggul pada segmen yang mengalami limpasan, serta peningkatan kesiapsiagaan banjir untuk mengurangi risiko banjir di wilayah penelitian.

Kata Kunci : Banjir, Genangan Banjir, HEC-HMS, HEC-RAS 2D, Sungai Breman

## **ABSTRACT**

### ***Analysis of River Capacity and Flood Risk Mapping in Sungai Sipai Village, Banjar Regency***

**Abdulah**

**2320828310013**

**Dr. Ir. Rony Riduan , S.T., M.T.**

*Flooding is a recurring problem in Sungai Sipai Village, Banjar Regency, particularly in the area surrounding the Breman River. The relatively flat topography, limited river capacity, and high runoff resulting from intense rainfall make the area highly susceptible to flooding. This study aims to analyze the design flood discharge, evaluate the capacity of the Breman River, map flood inundation areas, and develop flood mitigation recommendations.*

*This study utilized rainfall data from 2004–2025 and river geometry survey data of the Breman River. Hydrological analysis was performed using the Log Pearson Type III distribution and modeled with HEC-HMS employing the SCS Curve Number and SCS Unit Hydrograph methods. The simulated flood discharge was then used as input for hydraulic modeling in HEC-RAS 7.0 to evaluate river capacity using a one-dimensional (1D) model and to map flood inundation using a two-dimensional (2D) model.*

*The results indicate that increasing flood return periods lead to higher peak discharges, water surface elevations, and flood inundation areas. The 1D simulation showed that several cross-sections of the Breman River were unable to convey the design flood discharge, resulting in overtopping, while the 2D simulation identified residential areas surrounding the river as the most vulnerable to inundation. Based on these findings, flood mitigation measures are recommended through river normalization, embankment construction at overtopped river sections, and enhanced flood preparedness to reduce flood risk in the study area.*

**Keywords:** *Breman River, Flood, Flood Inundation, HEC-HMS, HEC-RAS 2D*

## **PRAKATA**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini. Tesis ini disusun sebagai langkah awal dalam penelitian yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Magister di Program Studi Magister Teknik Sipil di Universitas Lambung Mangkurat.

Saya juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Rony Riduan, ST, MT. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan dukungan yang sangat berarti dalam proses penyusunan Tesis ini. Ucapan terimakasih kepada seluruh dosen penguji, yang telah memberikan saran dan kritikan dalam penyusunan Tesis ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat atas fasilitas dan dukungan yang telah disediakan. Saya juga berterimakasih kepada teman-teman seperjuangan yang memberikan semangat dan menjadi teman diskusi dalam penyusunan tesis ini. dan Saya ucapkan terimakasih kepada keluarga tercinta karena sudah memberikan dukungan kepada saya untuk melanjutkan pendidikan ini serta terimakasih kepada Istri dan anak saya karena memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan Tesis ini.

Saya berharap penelitian ini bisa memberikan manfaat dan gambaran mengenai banjir di sekitaran Sungai Breman Martapura sehingga baik masyarakat maupun pemerintah daerah bisa mengatasi dampak banjir yang terjadi disana. Saya ucapkan terimakasih.

Banjarmasin, 23 Juli 2026



Abdulah

## DAFTAR ISI

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                              | <b>i</b>    |
| <b>PERNYATAAN.....</b>                                      | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                        | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                       | <b>vi</b>   |
| <b>PRAKATA.....</b>                                         | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                      | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                   | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                   | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR PERSAMAAN.....</b>                                | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                               | <b>1</b>    |
| 1.1    Latar Belakang.....                                  | 1           |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                                | 2           |
| 1.3    Tujuan Penelitian.....                               | 3           |
| 1.4    Batasan Masalah .....                                | 3           |
| 1.5    Manfaat Penelitian.....                              | 4           |
| 1.6    Lokasi Penelitian .....                              | 5           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                         | <b>7</b>    |
| 2.1    Siklus Hidrologi.....                                | 7           |
| 2.2    Hujan .....                                          | 8           |
| 2.3    Banjir .....                                         | 9           |
| 2.3.1 Genangan Banjir .....                                 | 10          |
| 2.3.2 Penyebab Banjir.....                                  | 10          |
| 2.4    Analisis Frekuensi .....                             | 12          |
| 2.4.1 Distribusi Normal .....                               | 12          |
| 2.4.2 Distribusi Log Normal.....                            | 14          |
| 2.4.3 Distribusi Gumbel .....                               | 15          |
| 2.4.4 Metode Log-Pearson III.....                           | 16          |
| 2.5    Hidrograf Banjir .....                               | 18          |
| 2.6    Permodelan Hidrologi HEC-HMS .....                   | 19          |
| 2.6.1 Komponen Utama HEC-HMS.....                           | 20          |
| 2.6.2 Metode Kehilangan Hujan <i>SCS Curve Number</i> ..... | 21          |

|                                          |                                                                            |           |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6.3                                    | Metode Transformasi SCS Unit Hydrograph .....                              | 21        |
| 2.6.4                                    | Penerapan HEC-HMS dalam Analisis Banjir.....                               | 22        |
| 2.7                                      | Permodelan Hidraulika HEC-RAS .....                                        | 22        |
| 2.7.1                                    | Pemodelan Aliran .....                                                     | 23        |
| 2.7.2                                    | Kondisi Batas ( <i>Boundary Condition</i> ) .....                          | 24        |
| 2.7.3                                    | Koefisien Kekasaran Manning ( <i>Manning's Roughness Coefficient</i> ).... | 25        |
| 2.8                                      | Debit Banjir Rancangan.....                                                | 25        |
| 2.9                                      | Pengendalian Banjir.....                                                   | 27        |
| 2.10                                     | Studi Literatur.....                                                       | 29        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>   |                                                                            | <b>33</b> |
| 3.1                                      | Persiapan dan Pengumpulan Data .....                                       | 33        |
| 3.1.1                                    | Tahapan Persiapan .....                                                    | 33        |
| 3.1.2                                    | Data Primer.....                                                           | 33        |
| 3.1.3                                    | Data Sekunder .....                                                        | 34        |
| 3.2                                      | Bagan Alir Penelitian .....                                                | 35        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |                                                                            | <b>37</b> |
| 4.1                                      | Lokasi Penelitian .....                                                    | 37        |
| 4.2                                      | Pengumpulan Data Primer.....                                               | 37        |
| 4.3                                      | Pengumpulan Data Sekunder .....                                            | 40        |
| 4.3.1                                    | Data Hujan.....                                                            | 40        |
| 4.3.2                                    | Analisis Hujan Rencana.....                                                | 41        |
| 4.3.3                                    | Uji Sebaran Distribusi .....                                               | 42        |
| 4.3.4                                    | Uji Chi-Square.....                                                        | 46        |
| 4.3.5                                    | Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> .....                                        | 48        |
| 4.3.6                                    | Hujan Rencana.....                                                         | 50        |
| 4.3.7                                    | Intensitas Hujan .....                                                     | 52        |
| 4.3.8                                    | Waktu Konsentrasi .....                                                    | 53        |
| 4.3.9                                    | <i>Hyetograph</i> (Distribusi Hujan Jam-Jaman).....                        | 54        |
| 4.4                                      | Pemodelan Hidrologi Menggunakan HEC-HMS .....                              | 55        |
| 4.4.1                                    | Penyusunan Model HEC-HMS .....                                             | 56        |
| 4.4.2                                    | Parameter Model HEC-HMS .....                                              | 57        |
| 4.4.3                                    | Input Curah Hujan ( <i>Hyetograph</i> ) .....                              | 63        |

|                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.4 Hasil Simulasi Hidrograf dan Debit Puncak.....                                                | 65         |
| 4.5    Pemodelan Hidraulika Menggunakan HEC-RAS .....                                               | 71         |
| 4.5.1 Penentuan Parameter <i>input</i> HEC-RAS .....                                                | 73         |
| 4.5.2 Penentuan Geometri Sungai .....                                                               | 74         |
| 4.5.3 Penginputan Debit Hasil HEC-HMS .....                                                         | 80         |
| 4.5.4 Simulasi Aliran Tak Tunak ( <i>Unsteady Flow</i> ).....                                       | 82         |
| 4.5.5 Evaluasi Kapasitas Sungai Berdasarkan Model 1D .....                                          | 84         |
| 4.5.6 Sebaran Genangan Berdasarkan Model 2D.....                                                    | 92         |
| 4.6    Pembahasan .....                                                                             | 97         |
| 4.6.1 Debit HEC-HMS .....                                                                           | 97         |
| 4.6.2 Analisis Hubungan Kapasitas Sungai dan Sebaran Genangan<br>Berdasarkan Simulasi HEC-RAS ..... | 98         |
| 4.6.3 Kalibrasi Model HEC-RAS Berdasarkan Kejadian Banjir Historis...                               | 100        |
| 4.6.4 Implikasi Hasil Pemodelan dan Rekomendasi Pengendalian Banjir..                               | 101        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                                                          | <b>112</b> |
| 5.1    Kesimpulan.....                                                                              | 112        |
| 5.2    Saran .....                                                                                  | 113        |
| <b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>                                                                         | <b>114</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                | <b>119</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel II. 1 Keadaan hujan dan intensitas hujan (Triatmodjo, 2008).....                                              | 9  |
| Tabel II. 2 Probabilitas kumulatif distribusi normal standar (Triatmodjo, 2008).                                    | 13 |
| Tabel II. 2 Probabilitas kumulatif distribusi normal standar (Triatmodjo, 2008)<br>(Lanjutan).....                  | 14 |
| Tabel II. 3 Standar variabek (Kt) untuk metode sebaran Log Normal (Triatmodjo,<br>2008) .....                       | 15 |
| Tabel II. 4 Hubungan antara deviasi standar (Sn) dan reduksi data dengan jumlah<br>data (n) (Triatmodjo, 2008)..... | 16 |
| Tabel II. 5 Faktor frekuensi (G)/Kemencengan negatif (Triatmodjo, 2008) .....                                       | 17 |
| Tabel II. 6 Faktor frekuensi (G)/Kemiringan positif (Triatmodjo, 2008) (Lanjutan)<br>.....                          | 18 |
| Tabel II. 7 Nilai Manning's (Chow, 1992) .....                                                                      | 25 |
| Tabel IV. 1 Rekapitulasi Hujan Maksimum Tahun 2004 s/d 2025.....                                                    | 41 |
| Tabel IV. 2 Rekapitulasi Hujan Maksimum Tahun 2004 s/d 2025 (Lanjutan)....                                          | 42 |
| Tabel IV. 3 Rekapitulasi Perhitungan untuk Uji Sebaran Normal dan Gumbel ...                                        | 42 |
| Tabel IV. 4 Rekapitulasi Perhitungan untuk Uji Sebaran Normal dan Gumbel ...                                        | 43 |
| Tabel IV. 5 Rekapitulasi Uji Sebaran Distribusi Normal dan Gumbel.....                                              | 44 |
| Tabel IV. 6 Rekapitulasi Perhitungan untuk Uji Sebaran Log Normal dan Log<br>Pearson Type III.....                  | 44 |
| Tabel IV. 7 Rekapitulasi Uji Sebaran Distribusi Log Normal dan Log Pearson<br>Type III.....                         | 45 |
| Tabel IV. 8 Hasil Uji <i>Chi-Square</i> Distribusi Normal .....                                                     | 46 |
| Tabel IV. 9 Hasil Uji <i>Chi-Square</i> Distribusi Log Normal .....                                                 | 47 |
| Tabel IV. 10 Hasil Uji <i>Chi-Square</i> Distribusi Gumbel.....                                                     | 47 |
| Tabel IV. 11 Hasil Uji <i>Chi-Square</i> Distribusi Log Pearson Type III .....                                      | 47 |
| Tabel IV. 12 Hasil Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> Distribusi Normal dan Distribusi<br>Gumbel.....                    | 48 |
| Tabel IV. 13 Hasil Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> Distribusi Log Normal dan Log<br>Pearson Type III.....             | 49 |
| Tabel IV. 14 Hujan Rancangan dengan Periode Ulang Distribusi Normal .....                                           | 50 |
| Tabel IV. 15 Hujan Rancangan dengan Periode Ulang Distribusi Gumbel.....                                            | 50 |

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel IV. 16 Hujan Rancangan dengan Periode Ulang Distribusi Log Normal...                               | 50  |
| Tabel IV. 17 Hujan Rancangan dengan Periode Ulang Distribusi Log Pearson<br>Type III.....                | 51  |
| Tabel IV. 18 Kesimpulan Sebaran Distribusi .....                                                         | 51  |
| Tabel IV. 19 Kesimpulan Sebaran Distribusi (Lanjutan).....                                               | 52  |
| Tabel IV. 20 Intensitas Hujan Mononobe Distribusi Log Pearson Type III.....                              | 52  |
| Tabel IV. 21 Intensitas Hujan Mononobe Distribusi Log Pearson Type III<br>(Lanjutan).....                | 53  |
| Tabel IV. 22 Distribusi Hujan Jam-Jaman.....                                                             | 54  |
| Tabel IV. 23 Distribusi Hujan Jam-Jaman (Lanjutan).....                                                  | 55  |
| Tabel IV. 24 Tutupan Lahan Desa Sungai Sipai.....                                                        | 60  |
| Tabel IV. 25 Hasil Simulasi Hidrograf Debit Kala Ulang 5 Tahun.....                                      | 66  |
| Tabel IV. 26 Hasil Simulasi Hidrograf Debit Kala Ulang 10 Tahun.....                                     | 67  |
| Tabel IV. 27 Hasil Simulasi Hidrograf Debit Kala Ulang 20 Tahun.....                                     | 69  |
| Tabel IV. 28 Hasil Simulasi Hidrograf Debit Kala Ulang 50 Tahun.....                                     | 70  |
| Tabel IV. 29 Pendekatan Nilai Manning.....                                                               | 73  |
| Tabel IV. 30 Hasil Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Kala Ulang 5 Tahun                                | 85  |
| Tabel IV. 31 Hasil Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Kala Ulang 10 Tahun<br>.....                      | 87  |
| Tabel IV. 32 Hasil Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Kala Ulang 20 Tahun<br>.....                      | 89  |
| Tabel IV. 33 Hasil Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Kala Ulang 50 Tahun<br>.....                      | 91  |
| Tabel IV. 34 Hasil Simulasi Debit Puncak Menggunakan HEC-HMS .....                                       | 98  |
| Tabel IV. 35 Hubungan Kapasitas Sungai dan Sebaran Genangan Berdasarkan<br>Hasil Simulasi HEC-RAS .....  | 99  |
| Tabel IV. 36 Hasil Kalibrasi Model HEC-RAS terhadap Kejadian Banjir Historis<br>.....                    | 101 |
| Tabel IV. 37 Penampang Sebelum dan Sesudah dilakukan Skenario Normalisasi<br>.....                       | 103 |
| Tabel IV. 38 Rekomendasi Tinggi Tanggul Berdasarkan Hasil Simulasi HEC-<br>RAS Kala Ulang 20 Tahun ..... | 110 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar I. 1 Kejadian banjir di Jalan Veteran.....                                                                                          | 2  |
| Gambar I. 2 Peta administratif Kabupaten Banjar (Petatematikindo, 2016).....                                                               | 6  |
| Gambar II. 1 Daur siklus hidrologi (Triatmodjo, 2008).....                                                                                 | 7  |
| Gambar II. 2 Bagian – bagian hidrograf (Syahrizal dkk., 2024).....                                                                         | 19 |
| Gambar III. 2 Bagan alir penelitian.....                                                                                                   | 35 |
| Gambar IV. 1 Peta Lokasi penelitian .....                                                                                                  | 37 |
| Gambar IV. 2 Pengukuran geometri Sungai Breman.....                                                                                        | 38 |
| Gambar IV. 3 Lokasi penelitian Sungai Breman .....                                                                                         | 38 |
| Gambar IV. 4 Ruas Sungai Breman yang Menjadi Objek Analisis HEC-RAS<br>(Panjang $\pm 12$ km).....                                          | 39 |
| Gambar IV. 5 Dokumentasi Tinggi Genangan Banjir di Kawasan Permukiman<br>Sungai Breman (52,5 cm) .....                                     | 39 |
| Gambar IV. 6 Dokumentasi Tinggi Genangan Banjir di Kawasan Permukiman<br>Sungai Breman (74 cm) .....                                       | 40 |
| Gambar IV. 7 Grafik Rerata curah hujan tahun 2004 – 2025 .....                                                                             | 41 |
| Gambar IV. 8 Grafik Rerata curah hujan bulanan untuk tahun 2004 – 2025 .....                                                               | 41 |
| Gambar IV. 9 Intensitas Hujan Mononobe Distribusi Log Pearson Type III .....                                                               | 53 |
| Gambar IV. 10 Tampilan Awal <i>Software</i> HEC-HMS .....                                                                                  | 56 |
| Gambar IV. 11 Basin Model HEC-HMS Daerah Penelitian.....                                                                                   | 57 |
| Gambar IV. 12 Pengaturan <i>Loss Method SCS Curve Number</i> dan <i>Transform<br/>Method SCS Unit Hydrograph</i> pada HEC-HMS .....        | 58 |
| Gambar IV. 13 Peta Tata Guna Lahan .....                                                                                                   | 60 |
| Gambar IV. 14 Pengaturan <i>Initial Abstraction (MM); Curve Number; dan<br/>Impervious (%)</i> pada HEC-HMS .....                          | 61 |
| Gambar IV. 15 Pengaturan Parameter <i>SCS Unit Hydrograph</i> pada HEC-HMS<br>yang menampilkan <i>Graph Type</i> dan <i>Lag Time</i> ..... | 63 |
| Gambar IV. 16 <i>Hyetograph</i> Kala Ulang 5 Tahun, 10 Tahun, 25 Tahun, dan 50<br>Tahun.....                                               | 64 |
| Gambar IV. 17 Pengaturan <i>Precipitation Gage</i> pada HEC-HMS yang Memuat<br>Data <i>Hyetograph</i> .....                                | 65 |

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar IV. 18 Hidrograf Hasil Simulasi HEC-HMS untuk Kala Ulang 5 Tahun                                                                                | 67 |
| Gambar IV. 19 Hidrograf Hasil Simulasi HEC-HMS untuk Kala Ulang 10 Tahun                                                                               | 68 |
| Gambar IV. 20 Hidrograf Hasil Simulasi HEC-HMS untuk Kala Ulang 25 Tahun                                                                               | 69 |
| Gambar IV. 21 Hidrograf Hasil Simulasi HEC-HMS untuk Kala Ulang 50 Tahun                                                                               | 71 |
| Gambar IV. 22 Tampilan Awal <i>Software</i> HEC-RAS                                                                                                    | 71 |
| Gambar IV. 23 Penyusunan Geometri Sungai                                                                                                               | 72 |
| Gambar IV. 24 Pembuatan Sumbu Sungai ( <i>River Centerline</i> ) pada HEC-RAS                                                                          | 75 |
| Gambar IV. 25 Pembuatan <i>Longitudinal Profile</i> pada HEC-RAS                                                                                       | 76 |
| Gambar IV. 26 Penginputan Data <i>Cross Section</i> Hasil Pengukuran Lapangan                                                                          | 77 |
| Gambar IV. 27 <i>Longitudinal Profile</i> Sungai Breman beserta Posisi <i>Cross Section</i>                                                            | 77 |
| Gambar IV. 28 Penentuan Perimeters                                                                                                                     | 79 |
| Gambar IV. 29 Penentuan <i>Refinement Regions</i> dan <i>Boundary Condition Lines</i>                                                                  | 79 |
| Gambar IV. 30 Nilai Manning's berdasarkan Tutupan Lahan                                                                                                | 80 |
| Gambar IV. 31 <i>Input</i> Data Debit Kala Ulang 5 Tahun                                                                                               | 81 |
| Gambar IV. 32 Parameter Simulasi Aliran Tak tunak                                                                                                      | 83 |
| Gambar IV. 33 Proses Running Simulasi HEC-RAS Kala Ulang 5 Tahun                                                                                       | 84 |
| Gambar IV. 34 <i>Cross Section</i> (a) P 0+600; (b) P 0+700; (c) P 0+800; (d) P 0+900; (e) P 1+000; (f) P 1+100; (g) P 1+200                           | 86 |
| Gambar IV. 35 <i>Cross Section</i> (a) P 0+500; (b) P 0+600; (c) P 0+700; (d) P 0+800; (e) P 0+900; (f) P 1+000; (g) P 1+100; (h) P 1+200              | 88 |
| Gambar IV. 36 <i>Cross Section</i> (a) P 0+400; (b) P 0+500; (c) P 0+600; (d) P 0+700; (e) P 0+800; (f) P 0+900; (g) P 1+000; (h) P 1+100; (i) P 1+200 | 90 |
| Gambar IV. 37 <i>Cross Section</i> (a) P 0+400; (b) P 0+500; (c) P 0+600; (d) P 0+700; (e) P 0+800; (f) P 0+900; (g) P 1+000; (h) P 1+100; (i) P 1+200 | 92 |
| Gambar IV. 38 Peta Sebaran Genangan Kala Ulang 5 Tahun                                                                                                 | 93 |
| Gambar IV. 39 Peta Sebaran Genangan Kala Ulang 10 Tahun                                                                                                | 94 |
| Gambar IV. 40 Peta Sebaran Genangan Kala Ulang 25 Tahun                                                                                                | 95 |
| Gambar IV. 41 Peta Sebaran Genangan Kala Ulang 50 Tahun                                                                                                | 96 |

## DAFTAR PERSAMAAN

|                     |    |
|---------------------|----|
| Pers. (2. 1) .....  | 12 |
| Pers. (2. 2) .....  | 14 |
| Pers. (2. 3) .....  | 14 |
| Pers. (2. 4) .....  | 15 |
| Pers. (2. 5) .....  | 15 |
| Pers. (2. 6) .....  | 15 |
| Pers. (2. 7) .....  | 15 |
| Pers. (2. 8) .....  | 15 |
| Pers. (2. 9) .....  | 15 |
| Pers. (2. 10) ..... | 16 |
| Pers. (2. 11) ..... | 16 |
| Pers. (2. 12) ..... | 17 |
| Pers. (2. 13) ..... | 17 |
| Pers. (2. 14) ..... | 17 |
| Pers. (2. 15) ..... | 17 |
| Pers. (2. 16) ..... | 21 |
| Pers. (2. 17) ..... | 21 |
| Pers. (2. 18) ..... | 21 |
| Pers. (2. 19) ..... | 24 |
| Pers. (2. 20) ..... | 26 |
| Pers. (2. 21) ..... | 26 |
| Pers. (2. 22) ..... | 26 |
| Pers. (2. 23) ..... | 27 |