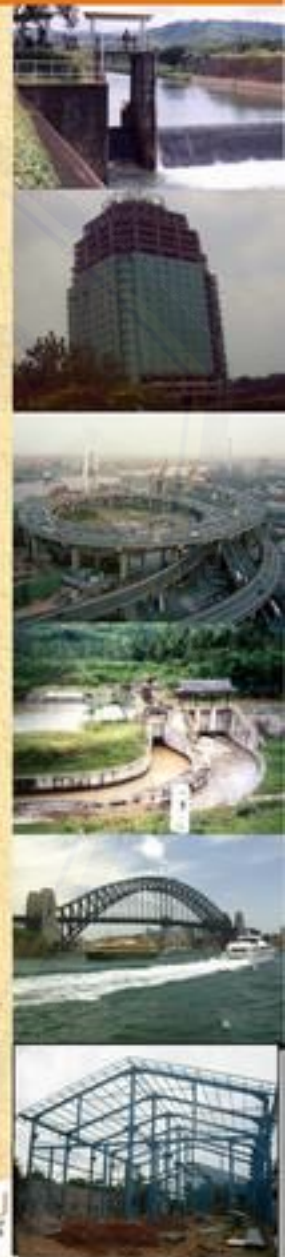


TERAS JURNAL : Jurnal Teknik Sipil

Universitas Malikussaleh

P-ISSN 2088-0561
E-ISSN 2502-1680

- ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI AKIBAT PENCARLUHPEMASANGAN GROPOZAD (Studi Kasus Pantai Neuhuk, Aceh Besar)
- **SOPYAN ANDRE, ELDINA FATMAH, SYAMSIDDIK**
- PERILAKU STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT KE TIDAK BERATURAN VERTIKAL KEKAKUAN TINGKAT LUNAK DENGAN ANALISIS BERBASIS KONSELING
- **ARABIN TATA**
- PENGARUH SUBSTITUSI CAKANG TIRAM SEBAGAI PENGGANTI SERABHADAN SEMEN DAN PASIR HALUS TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON
- **BUNYAMIN, WESTI HENDRIFA, MUHAMMAD RIDHA**
- PENINGKATAN PEMANFAATAN DANAU RAWA PENING
- **DYAHARI WULANDARI, SRYANA, SALAMUN, DWI KURNIATI**
- ALBERT NICO TRISTANTO, ZELLY RINALDI
- FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB TERBUKNYA WASTE MATERIALS DALAM PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI KOTA BANDA ACEH
- **M. NAWAWI, MUTTAQIN, M. AFFIUDIN**
- ANALISIS KEKERINGAN METEOROLOGI MENGGUNAKAN METODE STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX (SPI) DI DAS BEDADUNG KABUPATEN JEMBER
- **CITRA MALINI, GUSFAN HALIK, RETNO UTAMI AGUNG WYONO**
- PENENTUAN PRIORITAS PENANGKAPAN JALAN DI KECAMATAN SUEMBESI KABUPATEN ACEH BESAR DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS MULTI KRITERIA
- **FAKHRRURRIZA, R. ANGGIRANI, M. ISYA**
- ANALISIS KONEKSI SIMPANG TAK BERSINYAL (Studi Kasus di Simpang 3 Kudang, Singaparna, Kabupaten Tasik Malaya)
- **MUHAMMAD IQBAL SIDIQ, DICKY NURMAYADI, FARYAN SHOLAHUDDIN**
- EVALUASI SISTEM PROTEKSI BAHAYA KEBAKARAN PADA GEDUNG BADAN PENANGGULANGAN BENCANA ACEH
- **WINARDI ARAMIKO, MOCHAMMAD AFFIUDIN, ABDUL MURRI**
- PENGARUH DENSITAS ANUS TERHADAP PERILAKU RE-TAK BETON BERTULANG YANG MENGALAMI KOROSI TULANGAN
- **ZAHRA AMALIA, TAUFIQ SAIDI, TEUKU BUDI AJALA, MAHLE**
- PERBANDINGAN PERILAKU PERBAIKAN TANAH METODE PRELOADING VAKUM DAN PRELOADING TIMBUNAN DENGAN ELEMEN HINGGA 2 D
- **ZAKWAN GUSNADI, PAULUS P. RAHARDJO, ASWIN LIM**
- ANALISIS ELEMEN HINGGA NON LINIER BALOK GESER BETON MEMADAT MANDIRI DAN BETON MUTU TINGGI
- **MAHMUD KORI EFFENDI, NOVI RAHMAYANTI**
- PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
- **MASHURI, AYUDIA HARDIYANI KRANARATRI, ERIK SATRIA**
- MITIGASI BANJIR STRUKTURAL MENGGUNAKAN MODEL HEC-RAS DAN GEO STUDIO PADA WILAYAH SUNGAI TOBA-ASAHAN, SUMATERA UTARA
- **RIAN MANTASA SALVE PRASTICA, ADITYAWIDYATMOKO, REZKY KURNIAWAN**
- PERENCANAAN JARINGAN PERPIPAAN AIR MINUM MENGGUNAKAN APLIKASI WATERCAD V8-I
- **WESLI, FASDARSYAM, IMBRA KURNIAWAN, KHARULLAH YUSUF, SAID JALALULAKBAR, MAZUAR, JONI ARFIANDI**
- EVALUASI RENCANA PEMASANGAN SENSOR STRUCTURE HEALTH MONITORING SYSTEM JEMBATAN PULAU BALANG II
- **JUANNDRA HARTONO, UMI KHOROW**
- KESIAPAN ADOPSI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA KONSULTAN PERENCANA DI KOTA PALEMBANG
- **HENI FITRIANI, WINA PRASETIO BR BANDUN**
- OPTIMASI BIAYA OPERASIONAL MRT JAKARTA FASE 1 MENGGUNAKAN METODE VOGEL APPROXIMATION DENGAN SOFTWARE POM-QM FOR WINDOWS
- **KARTIKA SETIAWATI, ANDY TENRISQI TENRAJENO**
- MODEL OPTIMALISASI FUNGSI PASAR TRADISIONAL DI KOTA BANDA ACEH
- **I SAIDAN, N FADHEL ASMA**
- EVALUASI STANDAR JALUR EVAKUASI KEBAKARAN PADA BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT
- **ZAKIA, RAHMAT DJAMALUDDIN, FIRZAN, AGEIL FAJRI**
- APLIKASI TEKNIK LOT SIZING PADA PROYEK GEDUNG LABORATORIUM KEBENCANAAN UNIVERSITAS SYIAH KUALA
- **ERWIN LINGGA, MUBARAK, CUT ZUKHRINA OKTAVIANI**
- KARAKTERISTIK SOSIAL EKONOMI DAN PERILAKU TRANSPORTASI DIGITAL DI KOTA JOHORBANG
- **MERIANA WAHYU NUGROHO, TO FOK YULIANTO**
- EVALUASI PERANCANGAN ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE BIM
- **PUTERI KHODIJATUZ ZAHRO, ANIK RATNANINGSIN, AKHMAD RASANUDDIN**
- KAJIAN POLA INTERAKSI LAND USE DENGAN VOLUME PENUMPANG BSO LINK KORIDOR SEKTOR 1.3 - GREENWICH PARK
- **VERDY ANANDA UPA, RAHMAT SETYADI**
- PERILAKU DEFORMASI BENDUNGAN JATIBARANG
- **FAJAR ALDOKO KURNIAWAN, SPR INARDANI, KRESNO WIKAN SAGONO**



INDEXING



Vol 11, No.2, September 2021

DITERBITKAN KERJASAMA JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIMAL DAN IKATAN SARJANA TEKNIK SIPIL (ISATSI-NAD) LHKOSEUMAWE

Accredited Journal (S3)
Based on Decree of the Minister of Research, Technology and Higher Education, Republic of Indonesia Number 23/E/KPT/2019
Expired 2024-08-08

NOTIFICATIONS

View
Subscribe

CURRENT ISSUE

ATOM	1.0
RSS	2.0
RSS	1.0



- HOME
- ABOUT
- LOGIN
- REGISTER
- SEARCH
- CURRENT
- ARCHIVES
- ANNOUNCEMENTS
- FOCUS AND SCOPE
- EDITORIAL TEAM
- REVIEWER
- COPYRIGHT NOTICE
- AUTHOR GUIDELINES
- PUBLICATION
- ETHIC
- PLAGIARISM AND RETRACTION POLICY

Home > Archives > Vol 11, No 2 (2021)

VOL 11, NO 2 (2021)

VOLUME 11 NOMOR 2, SEPTEMBER 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v11i2>

TABLE OF CONTENTS

ARTICLES

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI AKIBAT PENGARUH PEMASANGAN GROPOZAG (Studi Kasus Pantai Neuhen, Aceh Besar)	PDF	249-258
Sofyan Andre, Eldina Fatimah, Syamsidik Syamsidik		
PERILAKU STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT KETIDAK BERATURAN VERTIKAL KEKAKUAN TINGKAT LUNAK DENGAN ANALISIS BERBASIS KINERJA	PDF	259-271
Arbain Tata		
PENGARUH SUBSTITUSI CANGKANG TIRAM SEBAGAI PENGANTI SEBAHAGIAN SEMEN DAN PASIR HALUS TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON	PDF	272-281
Bunyamin Bunyamin, Nesri Hendrif, Muhammad Ridha		
PENINGKATAN PEMANFAATAN DANAU RAWA PENING	PDF	282-294
Dyah Ari Wulandari, sriyana sriyana, Salamun Salamun, Dwi Kurniani, Albert Nico Tristanto, Zelly Rinaldi		
FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB TIMBULNYA WASTE MATERIALS DALAM PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI KOTA BANDA ACEH	PDF	295-306
Munawar Nawawi, Muttaqin Muttaqin, Muhammad Afifuddin		
ANALISIS KEKERINGAN METEOROLOGI MENGGUNAKAN METODE STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX (SPI) DI DAS BEDADUNG KABUPATEN JEMBER	PDF	307-316
Citra Malini, Gusfan Halik, Retno Utami Agung Wiyono		
PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN JALAN DI KECAMATAN SEULIMEUM KABUPATEN ACEH BESAR DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS MULTI KRITERIA	PDF	317-328
Fakhrur riza, Renni Anggraini, Muhammad Isya		
ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (Studi Kasus Di Simpang 3 Kudang, Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya)	PDF	329-338
Muhammad Iqbal Sidiq, Dicky Nurmayadi, Farhan Sholahuddin		
EVALUASI SISTEM PROTEKSI BAHAYA KEBAKARAN PADA GEDUNG BADAN PENANGGULANGAN BENCANA ACEH	PDF	339-350
Winardi Aramiko, Mochammad Afifuddin, Abdul Munir		
PENGARUH DENSITAS ARUS TERHADAP PERILAKU RETAK BETON BERTULANG YANG MENGALAMI KOROSI TULANGAN	PDF	351-362
Zahra Amalia, Taufiq Saidi, Taufiq Saidi, Teuku Budi Aulia, Teuku Budi Aulia, Mahlil Mahlil, Mahlil Mahlil		
PERBANDINGAN PERILAKU PERBAIKAN TANAH METODE PRELOADING VAKUM DAN PRELOADING TIMBUNAN DENGAN ELEMEN HINGGA 2D	PDF	363-374
Zakwan Gusnadi, Paulus Pramono Rahardjo, Aswin Lim		
ANALISIS ELEMEN HINGGA NONLINIER BALOK GESER BETON MEMADAT MANDIRI DAN BETON MUTU TINGGI	PDF	375-386
Mahmud Kori Effendi, Novi Rahmayanti		
PERENCANAAN SALURAN DRAINASE KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA	PDF	387-398
Mashuri Mashuri, Ayudia Hardiyani Kiranaratri, Erik Satria		
MITIGASI BANJIR STRUKTURAL MENGGUNAKAN MODEL HEC-RAS DAN GEO-STUDIO PADA WILAYAH SUNGAI TOBA-ASAHAN, SUMATERA UTARA	PDF	399-412
Rian Mantasa Salve Prastica, Aditya Widyatmoko, Rezky Kurniawan		
PERENCANAAN JARINGAN PERPIPAAN AIR MINUM MENGGUNAKAN APLIKASI WATERCAD V8-I	PDF	413-422
Wesli Wesli, Fasdarsyah Fasdarsyah, Indra Kurniawan, Khairullah Yusuf, Said Jalalul Akbar, Maizuar Maizuar, Joni Arfiandi		
EVALUASI RENCANA PEMASANGAN SENSOR STRUCTURE HEALTH MONITORING SYSTEM JEMBATAN PULAU BALANG II	PDF	423-436



All manuscripts in this journal have been checked similarity using Plagiarism Checker

USER
Username
Password
 Remember me



Visitors

ID 95,673	TL 106
US 3,640	RU 105
CN 335	TW 85
IN 251	FR 61
SG 211	GB 52
MY 144	DE 48
JP 123	AU 41
NL 113	KR 39

Pageviews: 320,450
FLAG counter

KESIAPAN ADOPSI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA KONSULTAN PERENCANA DI KOTA PALEMBANG PDF 437-450

Henri Fitriani, Wina Prasetyo Br Bangun

OPTIMASI BIAYA OPERASIONAL MRT JAKARTA FASE I MENGGUNAKAN METODE VOGEL APPROXIMATION DENGAN SOFTWARE POM-QM FOR WINDOWS PDF 451-462

Kartika Setiawati, Andi Tenrisuki Tenriajeng

MODEL OPTIMALISASI FUNGSI PASAR TRADISIONAL DI KOTA BANDA ACEH (Studi Kasus Pasar Newtown Lamdom) PDF 463-472

Ibnu Sa'dan Sa'dan, N Fadhi, Ashfa Ashfa

EVALUASI STANDAR JALUR EVAKUASI KEBAKARAN PADA BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT (Studi Kasus Gedung BAPPEDA Kabupaten Nagan Raya) PDF 473-486

Rahmat Djamaluddin, Zakia Zakia, Firzan Firzan, Aulil Fajri

APLIKASI TEKNIK LOT SIZING PADA PROYEK GEDUNG LABORATORIUM KEBENCANAAN UNIVERSITAS SYIAH KUALA PDF 487-498

Erwin Lingga, Mubarak Mubarak, Cut Zukhrina Oktaviani

KARAKTERISTIK SOSIAL EKONOMI DAN PERILAKU TRANSPORTASI DIGITAL DI KOTA JOMBANG PDF 499-506

Meriana Wahyu Nugroho, Totok Yulianto

EVALUASI PERANCANGAN ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE BIM PDF 507-518

Puteri Khodijatuz Zahro, Anik Ratnaningsih, Akhmad Hasanuddin

KAJIAN POLA INTERAKSI LAND USE DENGAN VOLUME PENUMPANG BSD LINK KORIDOR SEKTOR 1.3 – GREENWICH PARK PDF 519-530

Verdy Ananda Upa, Rahmat Setyadi

PERILAKU DEFORMASI BENDUNGAN JATIBARANG PDF 531-542

Fajar Aldoko Kurniawan, S.P.R S.P.R Wardani, Kresno Wikan Sadono

P-ISSN: 2088-0651



E-ISSN: 2502-1680



Google Scholar

Accredited based on Sinta 3 based on the Decree of the Director General of Strengthening Research and Development of the Ministry of Research, Technology and Higher Education of the Republic of Indonesia Number 230/E/KPT/2022

Valid for 5 years, Volume 12 Number 2 Year 2022 to Volume 17 Number 1 Year 2027

Creative Commons "Attribution-ShareAlike"

Attribution Internasional (CC BY-SA 4.0)



Published 2 times a year
March and September

Published by:
The Research institutions and community service (LPPM) Universitas Malikussaleh

In cooperation with Ikatan Sarjana Teknik Sipil (ISATSI NAD) Lhokseumawe



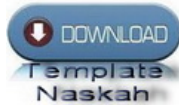
View My Stats

NOTIFICATIONS

View
Subscribe

CURRENT ISSUE

ATOM	1.0
RSS	2.0
RSS	1.0



- HOME
- ABOUT
- LOGIN
- REGISTER
- SEARCH
- CURRENT
- ARCHIVES
- ANNOUNCEMENTS
- FOCUS AND SCOPE
- EDITORIAL TEAM
- REVIEWER
- COPYRIGHT NOTICE
- AUTHOR GUIDELINES
- PUBLICATION
- ETHIC
- PLAGIARISM AND RETRACTION POLICY

[Home > editorial Team](#)

EDITORIAL TEAM

EDITOR IN CHIEF

Dr. Ir. Westi, MT
Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
Scopus ID=57023877200

Google Scholar
<https://scholar.google.co.id/citations?user=rvq8xZkAAAAJ&hl=en&oi=ao>

Orcid ID
orcid.org/0000-0003-0800-7533

Sinta ID
<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/78241>



SECTION EDITOR

Said Jalalul Akbar, ST., MT
Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
Scopus ID=57223229692

Google Scholar
<https://scholar.google.co.id/citations?user=H0QbsaoAAAAJ&hl=en&oi=ao>

Sinta ID
<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6121421>



EDITOR

Dr. Abdul Jalil, ST., MT
Universitas Gajah Mada
Scopus ID: 57215041590

Dr. Nyoman Suwartha, ST., MT., M. Agr
Universitas Indonesia, Indonesia
Scopus ID=55623986300

Prof. Dr. Ing Johannes Tarigan
Universitas Sumatera Utara, Indonesia
Scopus ID=57194697379

Prof. Dr. Eng. Sugiarto Sugiarto, ST., M.Eng
Universitas Syiah Kuala, Indonesia
Scopus ID=56641587200

Dr. Maizuar Maizuar, ST., MT
Universitas Malikussaleh, Indonesia
Scopus ID=57193212931



Accredited Journal
Sinta 3



All manuscripts in this journal
have been checked similarity
using Plagiarism Checker

USER

Username

Password

Remember me



Visitors

ID 95,642	TL 106
US 3,640	RU 105
CN 334	TW 85
IN 251	FR 61
SG 211	GB 52
MY 144	DE 48
JP 123	AU 41
NL 113	KR 39

Pageviews: 320,389



P-ISSN: 2088-0651



E-ISSN: 2502-1680



[Google Scholar](#)

Creative Commons "Attribution-ShareAlike"

Attribution Internasional (CC BY-SA 4.0)



Published 2 times a year
March and September

Published by:
The Research institutions and community service (LPPM) Universitas Malikussaleh

In cooperation with Ikatan Sarjana Teknik Sipil (ISATSI NAD) Lhokseumawe



[View My Stats](#)



ANALISIS KEKERINGAN METEOROLOGI MENGUNAKAN METODE *STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX* (SPI) DI DAS BEDADUNG KABUPATEN JEMBER

Citra Malini¹⁾, Gusfan Halik²⁾, Retno Utami Agung Wiyono³⁾

^{1, 2, 3)}Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember

Email: citramalini21@gmail.com¹⁾, gusfan.teknik@unej.ac.id²⁾, retnoutami@unej.ac.id³⁾

Corresponden Author: gusfan.teknik@unej.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v11i2.483>

(Received: February 2021 / Revised: March 2021 / Accepted: May 2021)

Abstrak

Bencana kekeringan di DAS Bedadung terindikasi dengan tidak terpenuhinya kebutuhan masyarakat akan pasokan air. Kekurangan air akibat defisit curah hujan menjadi indikator kekeringan meteorologi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai indeks kekeringan di DAS Bedadung kabupaten Jember. Metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) digunakan untuk mendapatkan tingkat kekeringan. Tingkat kekeringan meteorologi yang dihitung tergantung jumlah curah hujan yang terukur pada alat penakar di stasiun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa indeks kekeringan ekstrem terjadi pada tahun 2018 dan 2019. Nilai indeks kekeringan (SPI-6) memiliki nilai tertinggi sebesar -2,69 di stasiun Ajung dan nilai -1,13 di stasiun Kottok. Hasil pemetaan sebaran indeks kekeringan memiliki kesesuaian dengan kondisi kekeringan observasi. Hal ini ditunjukkan dari nilai validasi sebaran kekeringan antara SPI-6 dan data kekeringan observasi dengan tingkat keandalan sebesar 82%.

Kata kunci: *DAS Bedadung, bencana kekeringan, indeks kekeringan meteorologi, SPI*

Abstract

Drought disaster in the Bedadung watershed is indicated by the unfulfilled society needs for water supply. Lack of water due to deficit in rainfall is an indicator of meteorological drought. This study aims to obtain the drought index value in the Bedadung watershed, Jember district. The Standardized Precipitation Index (SPI) method is used to obtain the drought severity index. The meteorological drought index depends on the amount of rainfall observed on the rainfall gauge stations. The results of this study indicated that extreme drought index occurred in 2019. The drought index value (SPI-6) had the highest value of -2.69 at the Ajung station and a value of -1.13 at the Kottok station. The results of the mapping of the distribution of the drought index are suitable with drought existing conditions. This is indicated by the validation value of the drought distribution between SPI-6 and the observed drought data with a reliability level of 82%.

Keywords: *Bedadung watershed, drought disaster, meteorological drought index, SPI*

1. Latar Belakang

Kenaikan kontemplasi gas rumah kaca dapat menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global (Halik dkk., 2015). Salah satu dampaknya adalah ketersediaan air yang diperoleh dari curah hujan, apabila perubahan iklim berjalan secara tidak menentu hal ini dapat mengganggu ketersediaan sumber air di bumi (Sudarman & As-syakur, 2018). Bencana akibat terganggunya suplai air dapat menyebabkan terjadinya kekeringan atau bahkan banjir. Bencana kekeringan yang dapat digambarkan menjadi indikasi pertama kekeringan adalah kekeringan meteorologi (Adnyana dkk, 2015).

Kabupaten Jember sejak kurun waktu 23 Agustus hingga 25 November 2019 ditemukan 13 kecamatan yang terdampak kekeringan menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Wilayah yang terlanda paling parah yaitu di lima kecamatan yaitu Pakusari, Arjasa, Sumberjambe, Rambipuji, dan Jelbuk. Menurut (Kurniawan dkk., 2019) berdasarkan analisis dari penelitian Kurniawan kekeringan dengan menggunakan metode *Palmer Drought Saverity Index* pada kecamatan Patrang, Jelbuk, Arjasa dan Panti. Penelitian oleh Kurniawan terdapat saran bahwa data hujan yang digunakan adalah data yang lebih panjang untuk mendapat hasil yang akurat. Metode untuk menganalisis indeks kekeringan ada beberapa PNI, EDI, DI, RAI, CZI, MCZI, ZSI, RDI, CMI, SPI, PDSI, dan Theory of Run (Faisol dkk., 2020). Dalam penyempurnaan penelitian Kurniawan, dipilih menggunakan metode SPI dengan kala hujan lebih panjang akan memberikan representasi lebih baik dibandingkan dengan metode *Palmer Drought Saverity Index* (PDSI) dikarenakan metode *Standardized Preciptation Index* (SPI) memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu handal, indeks yang fleksibel, analisis hanya memerlukan data hujan, dan dapat menganalisis periode bulan basah (Saidah dkk., 2017).

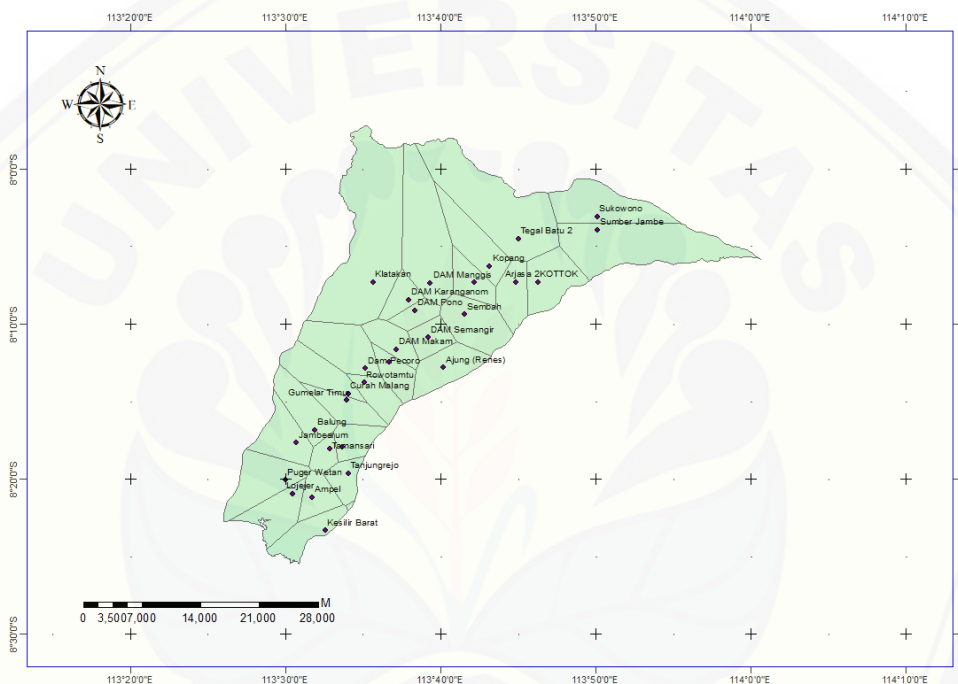
Perhitungan nilai indeks kekeringan menggunakan metode SPI. Indikator kekeringan merupakan alat utama untuk membaca, meninjau, dan menilai terjadinya bahaya kekurangan air. Harga SPI negatif menandakan awal terjadinya suatu kekeringan dan nilai SPI positif menandakan telah berakhirnya kekeringan. Hasil yang diperoleh dengan metode SPI adalah kalender bulan yang terjadi kekeringan dan nilai indeksnya (Utami dkk., 2013). Hasil dari perhitungan kemudian dipetakan secara spasial untuk mengetahui sebaran kekeringan.

Validasi peta sebaran kekeringan dicocokkan dengan kekeringan di lapangan. Data yang digunakan adalah permintaan distribusi air bersih yang diminta masyarakat kepada BPBD. Penelitian ini menganalisis kekeringan dengan SPI bertujuan untuk memetakan daerah rawan bencana kekeringan di DAS Bedadung kabupaten Jember.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di DAS Bedadung Jember dengan 30 stasiun pengukur curah hujan. Berdasarkan studi lapangan, di beberapa desa ini memiliki resiko tinggi mengalami bencana kekeringan. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Agustus hingga Desember 2020. Data penelitian yang dibutuhkan yaitu data sekunder curah hujan yang digunakan adalah skala waktu 30 tahun mulai dari tahun

1990 sampai dengan 2019. Data curah hujan diambil dari 30 stasiun di DAS Bedadung diantaranya stasiun Sukowono, Sumber Jambe, Sembah, Arjasa, Bintoro, Kopang, Tegal Batu, Kottok, Ajung, Lojejer, Ampel, Kesilir Barat, Tamansari, Sabrang, Glundengan, Tanjungrejo, Gumelar Timur, Puger Wetan, Jambearum, Balung, Curah Malang, Rowotamtu, Klatakan, Dam Pono, Dam Karangnom, Dam Manggis, Dam Pecoro, Dam Makam, Rambipuji, dan Dam Semangir. Data *Shapefile* (shp) batas DAS dan titik stasiun dibutuhkan untuk menentukan lokasi penelitian dan luas wilayah penelitian seperti pada gambar 1. Shp batas DAS dan shp titik stasiun hujan digunakan untuk pembuatan peta persebaran kekeringan. Data lapangan untuk validasi yang digunakan yaitu jumlah distribusi air bersih dan jumlah keluarga terdampak kekeringan yang diperoleh dari BPBD kabupaten Jember.



Gambar 1 Lokasi DAS dan titik stasiun hujan

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu data yang didapat dari dinas terkait. Data yang telah terkumpul kemudian dilakukan pengolahan masing-masing data tersebut. Tahap setelah pengumpulan data yang pertama yaitu pengolahan data curah hujan menjadi data bulanan. Dalam data curah hujan, data yang tidak lengkap dihitung menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Metode tersebut memperhitungkan jumlah debit dan panjang antar stasiun. Rumus metode *Inversed Square Distance* (IDW) merupakan persamaan yang membagi curah hujan di sekitar stasiun dalam periode yang sama dengan kuadrat jarak antar stasiun (Rizky dkk., 2019).

Tahap kedua yaitu pengujian kestabilan data dengan cara kurva massa ganda dan abnormalitas. Pengujian konsistensi massa ganda digunakan untuk mendapat keakuratan data apakah telah konsisten. Pembuatan grafik kurva massa ganda dengan nilai kumulatif curah hujan tahunan satu stasiun dan kumulatif curah hujan

tahunan stasiun pembanding. Data yang diperoleh tidak terdapat perubahan atau kendala maka didapat garis linear, apabila pada suatu tahun terdapat perubahan maka didapat garisnya patah (Soemarto, 1987). Tahapan perhitungan uji abnormalitas dengan mengikuti urutan pada buku (Sosrodarsono, 1987) yaitu persamaan iwai. Hasil analisis jika $\varepsilon > \varepsilon_0$, maka nilai X_e (nilai maksimum atau minimum) tidak dapat disingkirkan dan data yang digunakan dapat dilanjutnya dalam penelitian. Apabila nilai $\varepsilon > \varepsilon_0$ tidak terpenuhi, perlu dilakukan perbaikan.

Tahap ketiga adalah perhitungan dengan memakai metode SPI. Metode SPI adalah indikator yang digunakan untuk menentukan curah hujan dan deviasi standar di jangka periode yang panjang. Metode SPI dikembangkan oleh (McKee dkk., 1993) yaitu model yang mengukur curah hujan yang tidak mencukupi dalam berbagai periode berdasarkan kondisi normal (Saidah dkk., 2017).

Menurut Bordi dkk (2009) dalam (Afdeni dkk., 2016) karean penggunaan data statistik yang konsisten, metode SPI banyak digunakan untuk menentukan tingkat kekeringan di berbagai wilayah iklim. Menurut (Anwar dkk., 2015) Defisit curah hujan akan mempengaruhi kelembaban tanah, kapasitas waduk, dan ketinggian permukaan air pada suatu periode. Faktor musiman pada seri data terdistribusi seri yang sama data curah hujan bulanan dihilangkan dengan cara data diubah. Pertama, datanya diubah menjadi fungsi distribusi kumulatif dengan menerapkan distribusi gamma. Fungsi itu kemudian diubah menjadi bentuk distribusi normal. Periode pengukuran SPI didasarkan pada skala waktu 1, 3, 6, 9, 12, dan 24 bulan. Fungsi distribusi frekuensi gamma seperti seperti persamaan (1):

$$G(x) = x \int_0^x g(x) dx = \frac{1}{\beta^{\alpha} \Gamma(\alpha)} \int_0^x t^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} dx \quad (1)$$

di mana

$$\alpha = \frac{x^2}{sd^2} \quad (2)$$

$$\beta = \frac{x}{\alpha}$$

Dengan:

$$A = \ln(\bar{x}) - \left(\frac{\sum \ln(x)}{n} \right) \quad (3)$$

Fungsi gamma tidak didefinisikan untuk $x=0$, nilai $G(x)$ menjadi:

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (4)$$

Nilai $q = m/n$ dengan nilai m adalah banyaknya kejadian curah hujan 0 mm pada seri data curah hujan.

Perhitungan nilai SPI untuk $0 < H(x) \leq 0,5$

$$Z = SPI - \left(1 - \frac{Co + C1t + C2t^2}{1 + d1t + d2t^2 + d3t^3} \right) \quad (5)$$

dan transform gamma distribution:

$$t = \sqrt{\ln \left[\frac{1}{(H(x))^2} \right]} \tag{6}$$

sedangkan untuk $0,5 < H(x) \leq 1,0$

$$Z = SPI + \left(1 - \frac{C_0 + C_1 t + C_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \tag{7}$$

dan ubah distribusi gamma:

$$t = \sqrt{\ln \left[\frac{1}{(1-H(x))^2} \right]} \tag{8}$$

dengan:

$$\begin{aligned} C_0 &= 2.515517 & d_1 &= 1.432788 \\ C_1 &= 0.802853 & d_2 &= 0.189269 \\ C_2 &= 0.010328 & d_3 &= 0.001308 \end{aligned}$$

Ketika nilai SPI bernilai negatif dan mencapai intensitas kekeringan -1 atau kurang, akan terjadi kekeringan. Dalam Tabel 1 dijelaskan klasifikasi nilai SPI.

Tabel 1 Nilai klasifikasi SPI

Nilai SPI	Klasifikasi
$\geq 2,00$	Amat sangat basah
1,50 s.d 1,99	Sangat basah
1,00 s.d 1,49	Cukup basah
-0,99 s.d 0,99	Mendekati normal
-1,00 s.d -1,49	Cukup kering
-1,50 s.d -1,99	Sangat kering
$\leq -2,00$	Amat sangat kering

Tahap keempat, pemetaan spasial Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan alat sistem komputer yang dapat menganalisis, merekam, menyimpan, dan menampilkan data geografis (Sasmito, 2017). Keunggulan dari SIG adalah dapat memberikan informasi yang mendekati kondisi sebenarnya, memprediksi hasil dan melakukan perencanaan strategis. SIG mengintegrasikan lima komponen yaitu: data, perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), pengguna (*user*), dan aplikasi (Masykur, 2014).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Curah Hujan Yang Hilang

Data curah hujan yang dihitung dalam stasiun hujan tidak selalu lengkap dikarenakan beberapa kendala seperti terjadinya alat rusak atau kurangnya SDM dalam mencatat data hujan dari alat. Data hilang dihitung dengan menggunakan

metode *inversed square distance* untuk meningkatkan kualitas data dalam penelitian. Metode *inversed square distance* membandingkan curah hujan dengan jarak antar stasiun hujan terdekat.

3.2 Uji Konsistensi Massa Ganda

Uji konsistensi digunakan untuk mengecek kualitas data, pada penelitian ini digunakan metode kurva massa ganda. Data yang akan diuji adalah nilai perhitungan data curah hujan kumulatif tiap stasiun dan kumulatif rerata data curah hujan stasiun pembanding. Hasil yang didapat dari uji konsistensi nilai regresi (R^2) dan grafik linier, penelitian dapat dilakukan dengan data tersebut.

Hasil uji konsistensi data hujan observasi DAS Bedadung periode 1990-2019 pada 30 stasiun hujan diperoleh nilai $R^2 \approx 1$. Nilai tersebut membuktikan bahwa data hujan observasi merupakan data yang konsisten.

3.3 Uji Abnormalitas

Uji abnormalitas digunakan untuk mengetahui kelayakan data curah hujan yang digunakan. Data yang digunakan merupakan data terbesar dan terkecil dalam rangkaian data yang ada. Hasil analisis harga maksimum diperoleh nilai $\varepsilon = 0,1357$ dan $\varepsilon_0 = 0,0018$. Hasil analisis harga minimum diperoleh nilai $\varepsilon = 0,1742$ dan nilai $\varepsilon_0 = 0,0017$. Harga maksimum sebesar $0,1357 > 0,0018$ dan harga minimum sebesar $0,1742 > 0,0017$.

Hasil $\varepsilon > \varepsilon_0$, maka nilai X_e (nilai maksimum atau minimum) tidak dapat disingkirkan. Sehingga data curah hujan dapat dilanjutkan dalam penelitian. Apabila nilai $\varepsilon > \varepsilon_0$ tidak terpenuhi, perlu dilakukan koreksi. Dalam koreksi, menghasilkan faktor koreksi yang akan digunakan uji konsistensi pada stasiun hujan.

3.4 Perhitungan SPI

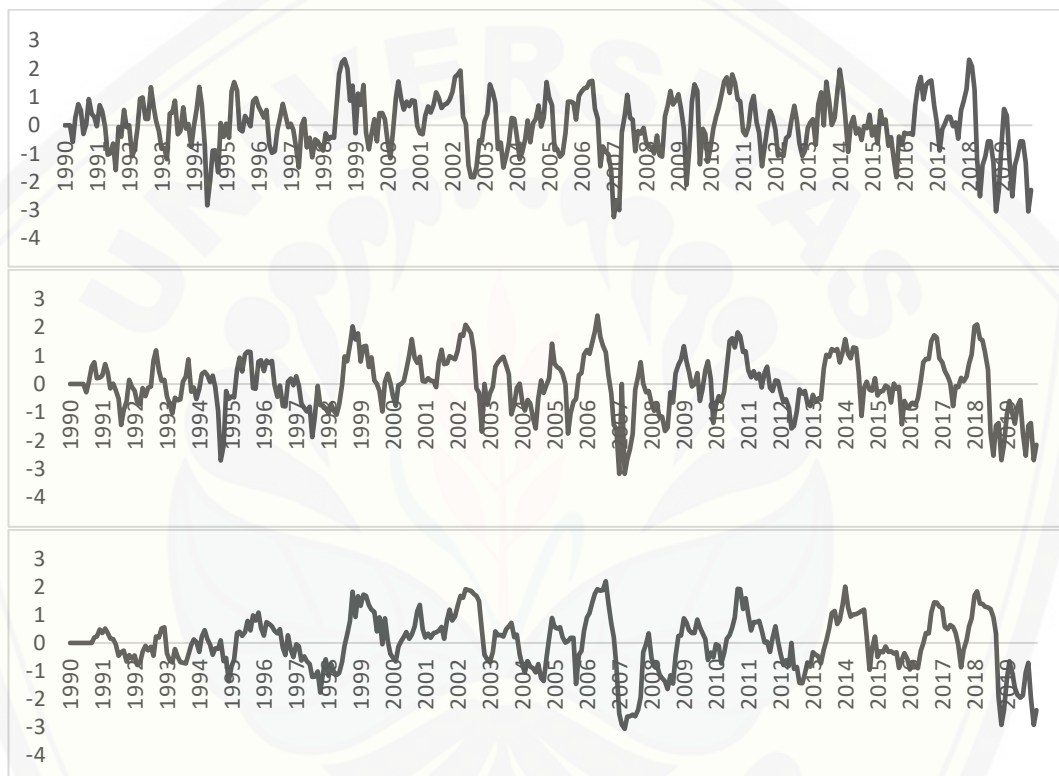
Data curah hujan yang telah diuji konsistensi dan abnormalitasnya menunjukkan bahwa data yang digunakan layak dan dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya. Data yang telah dinyatakan layak, data curah hujan dilakukan perhitungan metode SPI dengan persamaan (1) sampai persamaan (8).

Hasil dari perhitungan SPI ini yang mengalami kekeringan ekstrim hingga membutuhkan pasokan air adalah pada tahun 2018 dan 2019. Pemilihan SPI-6 dikarenakan lebih sesuai dengan di lapangan dan jika nilai SPI-3 kebawah digunakan untuk menganalisis kekeringan dasar.

Dari hasil analisis indeks kekeringan SPI-6 yang didapat pada stasiun Ajung mengalami kekeringan ekstrim yaitu -2.69. Kondisi ini masuk dalam klasifikasi sangat kering karena berada di bawah nilai -2. Semua nilai indeks kekeringan dilakukan analisis melalui grafik untuk mempermudah mengetahui kapan dan durasi kekeringan yang terjadi menurut data hujan selama 3 tahun.

Nilai indeks SPI yang telah dibuat grafik (Gambar 2.) mempermudah melihat waktu bulan yang mengalami bulan kering atau basah beserta durasinya. Dari data SPI didapat bulan November tahun 2019 yang mengalami kekeringan dengan

diperoleh SPI-3 diperoleh 3.04, SPI-6 diperoleh -2.69 dan SPI-9 diperoleh -2.94. Hasil indeks SPI di stasiun Ajung dari SPI-1 dalam klasifikasi bulan sangat kering dan hasil SPI-3,6, dan 9 dalam klasifikasi amat sangat kering. Hasil dalam perhitungan SPI dengan defisit curah hujan untuk 3, 6 dan 9 dinyatakan wilayah dari stasiun Ajung mengalami kekeringan dan diperkuat dengan data distribusi air bersih yang dibutuhkan masyarakat. Menjadi salah satu wilayah yang mengalami dampak kekeringan, daerah lokasi stasiun Ajung membutuhkan ditribusi air bersih yang tercatat di data BPBD mencapai 115.000 liter. Dari data permintaan pendistribusian, sebanyak 591 kepala keluarga yang membutuhkan air bersih. Distribusi air yang begitu banyak hanya untuk kebutuhan memasak dan mandi belum untuk kegiatan pertanian dan lain sebagainya.



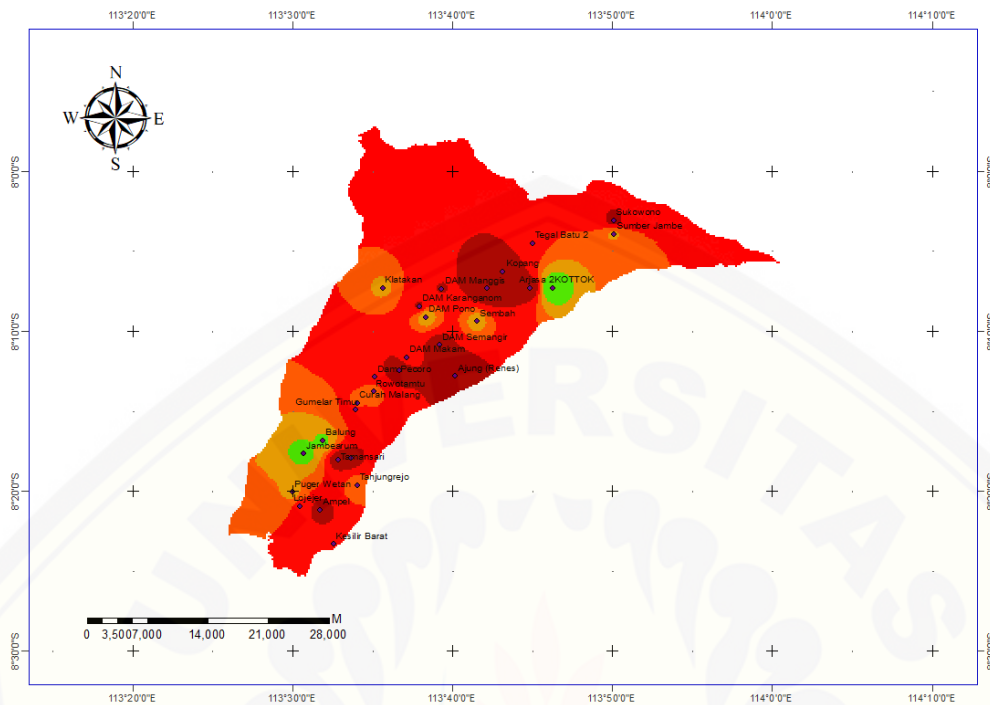
Gambar 2 Grafik SPI Stasiun Ajung

3.5 Pemetaan dan Validasi Sebaran Kekeringan

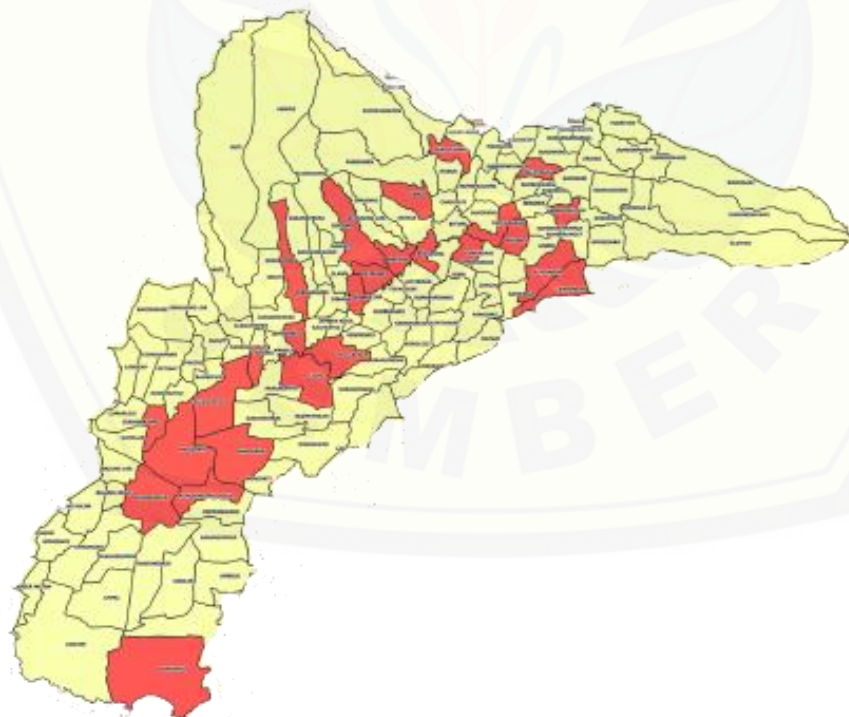
Pemetaan daerah kekeringan dengan menggunakan interpolasi IDW. Untuk data yang dipetakan berdasarkan nilai perhitungan SPI yaitu yang mengalami kekeringan ekstrim pada bulan November 2019. Pemetaan didapat jangkauan wilayah yang terdampak dengan besar indeks kekeringan di setiap stasiun curah hujan pada gambar 3.

Luas wilayah kekeringan DAS Bedadung dari distribusi air BPBD di setiap desa total ada 753,49 km². Daerah kekeringan yang membutuhkan distribusi air yaitu 66,96% dari total luas DAS. Daerah yang mengalami kekeringan ekstrim lebih dari setengah total luas DAS yang dapat diartikan bahwa curah hujan di DAS

Bedadung pada bulan November 2019 dibawah normal. Hasil validasi peta kesesuaiannya sebesar kurang lebih 82%.



Gambar 3 Peta Sebaran Kekeringan 2019



Gambar 4 Peta Distribusi Air Bersih BPBD

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis indeks kekeringan dengan SPI di DAS Bedadung maka dapat dinyatakan bahwa bencana kekeringan ekstrim pada bulan November tahun 2019. Indeks kekeringan yang terjadi di stasiun Ajung dengan SPI-3 diperoleh nilai -3.04, SPI-6 diperoleh -2.69 dan SPI-9 diperoleh -2.94. Hasil pemetaan spasial indeks SPI terdapat 54,28% dari total luas DAS mengalami kekeringan ekstrim. Kesesuaian hasil pemetaan spasial kekeringan SPI terhadap data dropping air dari BPBD sebesar 82%. Berdasarkan hasil kesesuaian pemetaan, maka dapat dinyatakan bahwa SPI-6 dapat digunakan untuk memonitor bencana kekeringan di DAS Bedadung Kabupaten Jember.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan untuk melakukan analisis indeks kekeringan dengan menggunakan metode yang berbeda seperti indeks kekeringan secara hidrologi.

Daftar Kepustakaan

- Adnyana, W.S., I. W. Nuarsa, dan A. Rahman, 2015. Pemetaan Daerah Rawan Kekeringan di Bali-Nusa Tenggara Dan Hubungan Dengan Enso Menggunakan Aplikasi Data Penginderaan Jauh. *Jurnal Bumi Lestari*, 15(1): 20-30.
- Afdeni, S., Y. L. Handayani, dan Sutikno, 2016. Analisis Indeks Kekeringan Meteorologis Lahan Gambut Di Pulau Bengkalis, *Jom Fteknik*, 4(2): 1-10.
- Anwar, N., G. Halik, dan Edijanto. 2015. Statistical Downscaling Model for Assessing Drought Disaster Due to Climate Change at Sampean Watershead, Indonesia. 22nd International Congress on Irrigation and Drainage. Vol 1: 1-12.
- Faisol, A., Budiyo, Indarto, dan E. Novita, 2020. Pemanfaatan Data Global Precipitation Measurement (GPM) dan Standardized Precipitation Index (SPI) untuk Deteksi Kekeringan Meteorologis di Provinsi Papua Barat. *Jurnal teknologi Pertanian*. 13(1): 8-15.
- Halik, G., B. Santosa, dan N. Anwar, 2015. Reservoir Inflow Prediction under GCM Scenario Downscaled by Wavelet Transform and Support Vector Machine Hybrid Models. *Advance in Civil Engineering*, 9 pages.
- Kurniawan, A.R., M. Bisri, dan Suhartanto, 2019. Analisis Kekeringan Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Bedadung Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), *Jurnal Teknik Pengairan*, 10(2): 97-109.
- Masykur, F, 2014. Implementasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Goggle Maps API dalam Pemetaan Asal Mahasiswa. *Jurnal SIMETRIS*. 5(2): 181-186.

- McKee, T.B., N. J. Doesken, dan J. Kleist, 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scale. *Proceedings of the Eighth Conference on Applied Climatology*. 17-22 Januari 1993. Boston, American Meteorological Society: 179-184.
- Rizky, H., Y. N. Nasution, dan R. Goejantoro, 2019. Analisis Data Curah Hujan Yang Hilang Menggunakan Metode Inversed Square Distance. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasi*. 5 Oktober 2019, Samarinda, Indonesia: 138-142.
- Saidah, H., M. B. Budianto, dan L. Hanifa, 2017. Analisa Indeks Dan Sebaran Kekeringan Menggunakan Metode Standardized Precipitation Index (SPI) dan Geographical Information System (GIS) Untuk Pulau Lombok. *Jurnal Spektran*. 5(2): 173-179.
- Soemarto, CD, 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya, Usaha Nasional
- Sasmito, G.W, 2017. Penerapan Metode Rainfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal. *Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 2(1): 6-12.
- Sosrodarsono, S, 1987. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta, Pradnya Paramita
- Sudarman, I. M. dan A. R. As-Syakur, 2018. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian di Provinsi Bali. *SOCA, Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 12(1): 87.
- Utami, D., R. Hadiani, dan Susilowati, 2013. Prediksi Kekeringan Berdasarkan Standardized Precipitation Index (SPI) Pada Daerah Aliran Sungai Keduang di Kabupaten Wonogiri. *Matriks Teknik Sipil*: 221-226.