

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
PERSEBARAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN PADA TANAMAN PADI
(Studi Kasus : Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan
Kabupaten Bangkalan)

Moch. Rofi'

(170441100018)

Dosen Pembimbing

1. Wahyudi Agustiono, S.Kom., M.Sc, P.hD
2. Mohammad Syarief, S.T., M.Cs

ABSTRAK

Tanaman padi adalah salah satu tanaman pangan utama di Indonesia. Produktivitas padi di Kabupaten Bangkalan yang tertinggi produktivitasnya dibandingkan kabupaten lain di Pulau Madura. Namun pada tahun 2019 produktivitas padi di Kabupaten Bangkalan mengalami penurunan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas tanaman padi salah satunya yaitu serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Penurunan produktivitas tanaman padi dapat dikendalikan dengan mengetahui persebaran OPT yang terjadi. Oleh karena itu untuk membantu dan mengatasi peningkatan produktivitas tanaman padi, dibuatlah sebuah Sistem Informasi Geografis Persebaran Organisme Pengganggu Tanaman Pada Tanaman Padi. Sistem informasi geografis yang dibangun berbasis web menggunakan library javascript leafletjs untuk pembuatan peta interactive persebaran OPT. Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat memberikan informasi persebaran OPT berdasarkan kategori serangan di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Bangkalan. Data yang digunakan adalah data sebaran OPT dari tahun 2015-2020 yaitu OPT Walang Sangit, Penggerek Batang Padi, Wereng Coklat dan Tikus. Sistem ini dibagi atas 2 user yaitu pengunjung dan petugas. Pengunjung dapat melihat informasi peta sebaran opt dan petugas dapat melakukan pengolahan data dan mengklasifikasi serangan opt berdasarkan kategori serangan. Secara keseluruhan aplikasi yang telah dibuat berjalan cukup baik sesuai dengan apa yang dirancang sebelumnya. Penilaian yang dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada petugas dinas dan dihasilkan beberapa nilai parameter yaitu *operability* 73,5%, *learnability* 73% dan *suitability* 70%.

Kata Kunci : SIG, LeafletJS, OPT, Tanaman Padi

ABSTRACT

Rice plant is one of the main food crops in Indonesia. Rice productivity in Bangkalan regency has the highest productivity compared to other regencies in Madura Island. However, rice productivity in Bangkalan Regency experienced decline in 2019. There are several factors that affect the productivity of rice plant, one of the factors is the attack of Plant Pests (PP). The decrease productivity of rice plants can be controlled by knowing the distribution of PP that occurs. Therefore, to help and cope with the increased productivity of rice plants, Geographic Information System of Distribution of Plant Pests in Rice Plants is invented. Geographic Information System (GIS) is built on web-based using the javascript library leafletjs to create interactive map distribution of PP. This research has resulted in a system that can provide PP distribution information based on the category of attacks in each sub-district in Bangkalan Regency. The data used in this research are PP distribution data from PP Walang Sangit, Rice Stem Borer, Brown Planthopper and Rat from 2015-2020. This system is divided into 2 users, namely visitor and officer. Visitor can see map information of PP distribution and officer can perform data processing and classifying attacks based on the category of attacks. Overall, the application that have been created is running adequately in accordance with what was designed before. An assessment is already made with giving questionnaires to service officers and generated several parameter values, namely operability 73.5%, learnability 73% and suitability 70%.

Keywords: GIS, LeafletJS, PP, Rice Plant

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.2.1 Permasalahan	3
1.2.2 Metode Usulan	3
1.2.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.3.1 Tujuan	4
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penulisan Skripsi	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis	6
2.1.2 Representasi Data Spasial	8
2.1.3 Proyeksi dan Sistem Koordinat.....	9
2.1.4 Organisme Pengganggu Tanaman	9
2.1.5 Klasifikasi Tingkat Serangan Pada OPT.....	11
2.1.6 LeafletJS	12
2.1.7 Quantum GIS (QGIS)	13
2.1.8 Skala Likert.....	14
2.2 Penelitian Sebelumnya	14
BAB III.....	22
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	22
3.1 Metode Pengembangan Sistem.....	22
3.1.1 Analisis Kebutuhan.....	22

3.1.2 Desain Sistem.....	23
3.1.2.1 Gambaran Umum Sistem.....	23
3.1.2.2 Sistem Arsitektur	23
3.1.3 Perhitungan Klasifikasi Serangan OPT	25
3.1.3 Implementasi.....	34
3.1.4 Pengujian Sistem.....	34
3.2 Perancangan Kebutuhan Sistem	35
3.3 Rencana Desain	36
3.3.1 Definisi Aktor	36
3.3.2 Use Case Diagram.....	37
3.3.4 Activity Diagram.....	39
3.3.5 Conceptual Data Model (CDM).....	63
3.3.6 Physical Data Model (PDM).....	64
3.3.7 Struktur Database.....	65
3.3.8 Desain Interface	69
3.4 Rencana Uji Coba.....	73
3.4.1 Uji Usability.....	73
3.4.2 Uji Validasi	78
3.4.3 Pengujian UAT (User Acceptance Test)	78
BAB IV	80
HASIL DAN PEMBAHASAN	80
4.1 Implementasi	80
4.1.1 Implementasi Desain Interface Pengunjung	80
4.1.2 Implementasi Desain Interface Admin	83
4.2 Pembuatan Peta.....	89
4.3 Hasil Pengujian Sistem.....	95
4.3.1 Pengujian Usability.....	95
4.3.2 Uji Validasi	100
4.3.3 Pengujian UAT (User Acceptance Test).	238
BAB V	243
PENUTUP.....	243
5.1 Kesimpulan.....	243
5.2 Saran	243
DAFTAR PUSTAKA	244
DAFTAR LAMPIRAN	246

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen SIG	7
Gambar 2. 2 Representasi titik, garis, dan area pada model	8
Gambar 2. 3 Proses Proyeksi.....	9
Gambar 2. 4 Kategori Serangan OPT.....	12
Gambar 2. 5 LealfetJS	12
Gambar 2. 6 Aplikasi QGIS	13
Gambar 3. 1 Model Waterfall	22
Gambar 3. 2 Sistem arsitektur	24
Gambar 3. 3Flowchart Klasifikasi Serangan.....	25
Gambar 3. 4 Usecase diagram sistem.....	37
Gambar 3. 5Use case diagram petugas.....	38
Gambar 3. 6Use case diagram pengunjung	39
Gambar 3. 7 Acitivty diagram login petugas	40
Gambar 3. 8 Activity diagram logout petugas	41
Gambar 3. 9 Activity diagram view	41
Gambar 3. 10 Activity Diagram View Data Sebaran OPT	42
Gambar 3. 11 Activity diagram insert data petugas	43
Gambar 3. 12 Activity diagram update data petugas	44
Gambar 3. 13 Activity Diagram Delete Data Sebaran OPT	45
Gambar 3. 14 Activity diagram klasifikasi data.....	46
Gambar 3. 15 Activity Diagram View Informasi OPT	47
Gambar 3. 16 Activity Diagram Insert Data Informasi OPT	48
Gambar 3. 17 Activity Diagram Update Informasi OPT	49
Gambar 3. 18 Activity Diagram Delete Informasi OPT	50
Gambar 3. 19 Activity Diagram View Informasi Pengendalian	51
Gambar 3. 20 Activity Diagram Informasi Pengendalian OPT	52
Gambar 3. 21 Activity Diagram Update Informasi Pengendalian OPT.....	53
Gambar 3. 22 Activity Diagram Delete Informasi Pengendalian	54
Gambar 3. 23 Acitivty Diagram View Data Kecamatan.....	55
Gambar 3. 24 Activity Diagram Insert Data Kecamatan	56

Gambar 3. 25Activity Diagram Update Kecamatan	57
Gambar 3. 26 Activity Diagram Delete Kecamatan	58
Gambar 3. 27 Activity Diagram Update profil	59
Gambar 3. 28 Acitivty Diagram Mencetak Laporan.....	60
Gambar 3. 29 Activity diagram pengunjung.....	61
Gambar 3. 30 Melihat Peta Persebaran OPT.....	62
Gambar 3. 31 Activity Diagram Melihat Peta Persebaran OPT	62
Gambar 3. 32 Activity Diagram Pengendalian OPT	63
Gambar 3. 33 Conceptual data model	64
Gambar 3. 34Physical data model.....	64
Gambar 3. 35 Halaman login	70
Gambar 3. 36 Halaman dashboard	70
Gambar 3. 37 Halaman tambah data opt	71
Gambar 3. 38 Menu informasi opt	72
Gambar 3. 39 Halaman utama pengunjung.....	72
Gambar 4. 1 Halaman utama.....	80
Gambar 4. 2 Halaman Home	81
Gambar 4. 3Halaman Peta OPT	82
Gambar 4. 4 Halaman informasi opt	82
Gambar 4. 5 Halaman detail opt.....	83
Gambar 4. 6 Halaman Dashboard	84
Gambar 4. 7 Halaman Data Sebaran	85
Gambar 4. 8 Halaman Informasi OPT	86
Gambar 4. 9 Halaman Informasi Pengendalian	86
Gambar 4. 10 Halaman Klasifikasi	87
Gambar 4. 11 Halaman Kecamatan.....	88
Gambar 4. 12 Halaman Profil	88
Gambar 4. 13 Tampilan awal aplikasi QGIS	89
Gambar 4. 14 Tampilan peta Indonesia	90
Gambar 4. 15 Tampilan tabel peta	90
Gambar 4. 16 Tampilan filter data	91
Gambar 4. 17 Tampilan hapus seleksi data.....	92
Gambar 4. 18 Tampilan peta Kabupaten Bangkalan.....	92
Gambar 4. 19 Toolbar QGIS	93

Gambar 4. 20 Tampilan filter data kecamatan	93
Gambar 4. 21 Peta Kec. Arosbaya	94
Gambar 4. 22 Tabel Dissolve	94
Gambar 4. 23 Tampilan export file	95
Gambar 4. 24 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit	115
Gambar 4. 25 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2015.....	119
Gambar 4. 26 Hasil Klasifikasi OPT Tikus 2015.....	123
Gambar 4. 27 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit 2015/2016.....	127
Gambar 4. 28 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2015/2016	131
Gambar 4. 29 Hasil Klasifikasi OPT Tikus 2015/2016	135
Gambar 4. 30 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit 2016.....	139
Gambar 4. 31 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2016.....	143
Gambar 4. 32 Hasil Klasifikasi OPT Tikus 2016.....	147
Gambar 4. 33 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit 2016/2017	151
Gambar 4. 34 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2016/2017	155
Gambar 4. 35 Hasil Klasifikasi OPT Tikus 2016/2017	159
Gambar 4. 36 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit 2017	163
Gambar 4. 37 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2017.....	167
Gambar 4. 38 Hasil Klasifikasi OPT Tikus 2017.....	171
Gambar 4. 39 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit 2017/2018.....	175
Gambar 4. 40 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2017/2018	179
Gambar 4. 41 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit 2018.....	183
Gambar 4. 42 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2018.....	187
Gambar 4. 43 Hasil Klasifikasi OPT Tikus 2018.....	191
Gambar 4. 44 Hasil Klasifikasi OPT Walang Sangit 2019	195
Gambar 4. 45 Hasil Klasifikasi OPT PBP 2019.....	199
Gambar 4. 46 Hasil klasifikasi OPT Tikus 2019	203
Gambar 4. 47 Hasil klasifikasi OPT Walang Sangit 2020	207
Gambar 4. 48 Hasil klasifikasi OPT PBP 2020	211
Gambar 4. 49 Hasil klasifikasi OPT Wereng Coklat 2020	215
Gambar 4. 50 Hasil klasifikasi OPT Tikus 2020	219
Gambar 4. 51 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2015.....	220
Gambar 4. 52 Peta OPT PBP Tahun 2015	221
Gambar 4. 53 Peta OPT Tikus Tahun 2015	222

Gambar 4. 54 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2015/2016.....	222
Gambar 4. 55 Peta OPT PBP Tahun 2015-2016.....	223
Gambar 4. 56 Peta OPT Tikus Tahun 2015-2016.....	224
Gambar 4. 57 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2016.....	224
Gambar 4. 58 Peta OPT PBP Tahun 2016	225
Gambar 4. 59 Peta OPT Tikus Tahun 2016	226
Gambar 4. 60 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2016/2017.....	226
Gambar 4. 61 Peta OPT PBP Tahun 2016/2017	227
Gambar 4. 62 Peta OPT Tikus 2016/2017	228
Gambar 4. 63 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2017.....	228
Gambar 4. 64 Peta OPT PBP Tahun 2017	229
Gambar 4. 65 Peta OPT Tikus Tahun 2017	230
Gambar 4. 66 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2018.....	230
Gambar 4. 67 Peta OPT PBP Tahun 2018	231
Gambar 4. 68 Peta OPT Tikus Tahun 2018	232
Gambar 4. 69 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2019.....	232
Gambar 4. 70 Peta OPT PBP Tahun 2019	233
Gambar 4. 71 Peta OPT Tikus Tahun 2019	234
Gambar 4. 72 Peta OPT Walang Sangit Tahun 2020.....	234
Gambar 4. 73 Peta OPT PBP Tahun 2020	235
Gambar 4. 74 Peta OPT Wereng Coklat Tahun 2020	236
Gambar 4. 75 Peta OPT Tikus Tahun 2020	236

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Produksi dan Produktivitas Padi Tahun 2018 di Madura.....	1
Tabel 2. 1 Skor Penilaian	14
Tabel 2. 2 Penelitian terdahulu.....	17
Tabel 3. 1 Kelas Klasifikasi RT, RRP dan Frekuensi	29
Tabel 3. 2 Nilai Kategori Serangan.....	34
Tabel 3. 3 Tabel opt.....	65
Tabel 3. 4 Tabel Pengendalian	65
Tabel 3. 5 Tabel Petugas	66
Tabel 3. 6 Tabel Kecamatan.....	66
Tabel 3. 7 Tabel Data Sebaran	66
Tabel 3. 8 Tabel Klasifikasi	68
Tabel 3. 9 Perancangan Pengujian Black-box.....	73
Tabel 3. 10 Pedoman Konversi Nilai	79
Tabel 4. 1 Pengujian Black-Box Testing	95
Tabel 4. 2 Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2015	112
Tabel 4. 3 Klasifikasi OPT PBP MT 2015.....	116
Tabel 4. 4 Klasifikasi OPT Tikus MT 2015.....	120
Tabel 4. 5 Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2015/2016	124
Tabel 4. 6 Klasifikasi OPT PBP MT 2015/2016.....	128
Tabel 4. 7 Klasifikasi OPT Tikus MT 2015/2016.....	132
Tabel 4. 8 Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2016	136
Tabel 4. 9 Klasifikasi OPT PBP MT 2016.....	140
Tabel 4. 10 Klasifikasi OPT Tikus MT 2016.....	144
Tabel 4. 11 Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2016/2017	148
Tabel 4. 12 Klasifikasi OPT PBP MT 2016/2017	152
Tabel 4. 13 Klasifikasi OPT Tikus MT 2016/2017	156
Tabel 4. 14 Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2017	160
Tabel 4. 15 Klasifikasi OPT PBP MT 2017.....	164
Tabel 4. 16 Klasifikasi OPT Tikus MT 2017.....	168
Tabel 4. 17Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2017/2018	172
Tabel 4. 18 Klasifikasi OPT PBP 2017/2018.....	176
Tabel 4. 19 Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2018	180

Tabel 4. 20 Klasifikasi OPT PBP MT 2018.....	184
Tabel 4. 21 Klasifikasi OPT Tikus MT 2018.....	188
Tabel 4. 22 Klasifikasi OPT Walan Sangit MT 2019	192
Tabel 4. 23 Klasifikasi OPT PBP MT 2019.....	196
Tabel 4. 24 Klasifikasi OPT Tikus MT 2019.....	200
Tabel 4. 25 Klasifikasi OPT Walang Sangit MT 2020	204
Tabel 4. 26 Klasifikasi OPT PBP MT 2020.....	208
Tabel 4. 27 Klasifikasi OPT Wereng Coklat MT 2020.....	212
Tabel 4. 28 Klasifikasi OPT Tikus MT 2020.....	216
Tabel 4. 29 Hasil Klasifikasi Walang Sangit Tahun 2015	220
Tabel 4. 30 Klasifikasi OPT PBP Tahun 2015.....	221
Tabel 4. 31 Klasifikasi OPT Tikus Tahun 2015.....	221
Tabel 4. 32 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2015/2016.....	222
Tabel 4. 33 Klasifikasi OPT PBP Tahun 2015/2016	223
Tabel 4. 34 Klasifikasi OPT Tikus Tahun 2015/2016	223
Tabel 4. 35 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2016.....	224
Tabel 4. 36 Klasifikasi OPT PBP Tahun 2016.....	225
Tabel 4. 37 Klasifikasi OPT Tikus 2016.....	225
Tabel 4. 38 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2016/2017	226
Tabel 4. 39 Klasifikasi OPT PBP Tahun 2016/2017	227
Tabel 4. 40 Klasifikasi OPT Tikus Tahun 2016/2017	227
Tabel 4. 41 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2017	228
Tabel 4. 42 Klasifikasi OPT PBP Tahun 2017.....	229
Tabel 4. 43 Klasifikasi OPT Tikus Tahun 2017.....	229
Tabel 4. 44 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2018	230
Tabel 4. 45 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2018.....	231
Tabel 4. 46 Klasifikasi OPT Tikus Tahun 2018.....	231
Tabel 4. 47 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2019	232
Tabel 4. 48 Klasifikasi OPT PBP Tahun 2019.....	233
Tabel 4. 49 Klasifikasi OPT Tikus Tahun 2019.....	233
Tabel 4. 50 Klasifikasi OPT Walang Sangit Tahun 2020	234
Tabel 4. 51 Klasifikasi OPT PBP Tahun 2020.....	235
Tabel 4. 52 Klasifikasi OPT Wereng Coklat Tahun 2020	235
Tabel 4. 53 Klasifikasi OPT Tikus Tahun 2020.....	236

Tabel 4. 54 Kategori Endemis OPT Walang Sangit.....	237
Tabel 4. 55 Kategori Endemis OPT PBP	237
Tabel 4. 56 Kategori Sporadis OPT Tikus	238
Tabel 4. 57 Kuisisioner UAT (User Acceptance Test).....	239
Tabel 4. 58 Hasil Kuisisioner Operability	240
Tabel 4. 59 Hasil kuisisioner learnability	241
Tabel 4. 60 Hasil Kuisisioner Suitability	242