

**PERHITUNGAN JUMLAH BIBIT IKAN LELE
MENGUNAKAN METODE *BACKGROUND SUBTRACTION*
DAN *CONNECTED COMPONENT LABELING***

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

NISA' NURROCHMAH HANI NIM. 1741720164



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JULI 2021**



HALAMAN PENGESAHAN

PERHITUNGAN JUMLAH BIBIT IKAN LELE MENGUNAKAN METODE *BACKGROUND SUBTRACTION* DAN *CONNECTED COMPONENT LABELING*

Disusun oleh:

NISA' NURROCHMAH HANI NIM. 1741720164

Laporan Akhir ini telah diuji pada tanggal 16 Juli 2021

Disetujui oleh:

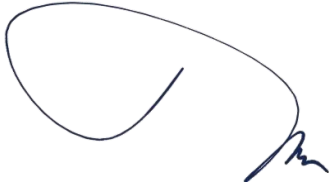
- | | | |
|-----------------------------|--|--|
| 1. Pembimbing
Utama | : <u>Dr. Ulla Delfana Rosiani, ST., MT.</u>
NIP. 19780327 200312 2 002 | 
..... |
| 2. Pembimbing
Pendamping | : <u>Wilda Imama Sabilla, S.Kom.,
M.Kom.</u>
NIP. 19920829 201903 2 023 | 
..... |
| 3. Penguji Utama | : <u>Cahya Rahmad, ST., M.Kom., Dr.
Eng.</u>
NIP. 19720202 200501 1 002 | 
..... |
| 4. Penguji
Pendamping | : <u>Dodit Suprianto, S.Kom., MT.</u>
NIDN. 0716037502 | 
..... |

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknologi Informasi



Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T.
NIP. 19840610 200812 1 004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

Malang, 16 Juli 2021



Nisa' Nurrochmah Hani

ABSTRAK

Nurrochmah Hani, Nisa’. “Perhitungan Jumlah Bibit Ikan Lele Menggunakan Metode *Background Subtraction* dan *Connected Component Labeling*”.
Pembimbing: (1) Dr. Ulla Delfana Rosiani, ST., MT., (2) Wilda Imama Sabilla, S.Kom., M.Kom.

Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2021.

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena berdaging lunak, sedikit tulang, dan murah. Dengan hal ini membuat banyak orang membudidayakan ikan lele. Ketika panen, peternak ikan lele biasanya menghitung jumlah bayi lele yang dihasilkan. Namun, proses perhitungan bibit lele ini memiliki kendala sehingga sering kali terjadi kesalahan dalam menentukan jumlah sebenarnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dikembangkan sebuah aplikasi yang dapat menghitung jumlah bibit ikan lele. Penelitian ini menggunakan metode *Background Subtraction* dan *Connected Component Labeling* yang merupakan metode untuk mendeteksi objek bergerak didasarkan pada perbedaan antara *reference background* dengan *frame* dan menemukan label pada *frame* dengan pembacaan piksel *frame* berdasarkan tetangga. Jumlah bibit ikan lele yang digunakan yaitu 5, 10, 25, dan 50. Sampel video yang untuk setiap jumlah ikan sebanyak 5 buah video. Wadah yang digunakan berwarna putih dan biru. Berdasarkan pengujian akurasi sistem pada wadah dengan warna putih didapatkan nilai akurasi 100% dari bibit ikan lele berjumlah 5 dan 10 ekor, 76% dari bibit ikan lele berjumlah 25 ekor, 50% dari bibit ikan lele berjumlah 50 ekor. Pengujian akurasi sistem pada wadah dengan warna biru didapatkan nilai akurasi 100% dari bibit ikan lele berjumlah 5 dan 10 ekor, 72% dari bibit ikan lele berjumlah 25 ekor, dan 46% dari bibit ikan lele berjumlah 50 ekor. Dari sampel video tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat menghitung jumlah bibit ikan lele pada wadah dengan warna yang berbeda.

Kata Kunci : Pengolahan Citra Digital, ikan lele, *Background Subtraction*, *Connected Component Labeling*

ABSTRACT

Nurrochmah Hani, Nisa’. “*Catfish Seeds Calculation using Background Subtraction and Connected Component Labeling Method*”. **Supervisors Lecturer:** (1) **Dr. Ulla Delfana Rosiani, ST., MT.,** (2) **Wilda Imama Sabilla, S.Kom., M.Kom.**

Thesis, Informatics Engineering Study Program, Information Technology Department, State Polytechnic of Malang, 2021.

Catfish are frequently consumed by Indonesian because of their soft flesh, lack of fish bones, and affordability. This is the reason why many people cultivate catfish. When harvesting, the farmers usually count the number of baby catfish produced. However, the calculating process of the seeds has problems that frequently occur in determining the actual number.

Based on these problems, an application was built to calculate the number of catfish seeds. This study applies the Background Subtraction and Connected Component Labeling methods for detecting moving objects based on the difference between the reference background and the frame and finds the label on the frame by reading the pixel frames based on neighbors. The number of catfish seeds used were 5, 10, 25, and 50. The video samples for each number of fish were 5 videos. The containers used are white and blue. Based on testing the system accuracy on the white container obtained with 100% accuracy value of 5 and 10 catfish seedlings, 76% of catfish seeds amounts 25 fish, 52% of catfish seeds with 50 fish. Testing the accuracy of the system in containers with blue color obtained an accuracy value of 100% of 5 and 10 catfish seeds, 72% of catfish seeds totaling 25, and 46% of catfish seeds totaling 50 fish. From the video sample, it can be concluded that this system can count the number of catfish seeds in containers with different colors.

Keywords: *Digital Image Processing, catfish, Background Subtraction, Connected Component Labeling*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'Ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*PERHITUNGAN JUMLAH BIBIT IKAN LELE MENGGUNAKAN METODE *BACKGROUND SUBTRACTION* DAN *CONNECTED COMPONENT LABELING*”*. Skripsi ini penulis susun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari bahwasannya dengan tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan laporan akhir ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang selalu memberi rahmat dan hidayah-Nya, serta memudahkan penulis sehingga mampu untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini
2. Kedua Orang Tua yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, serta semangat yang tiada henti
3. Bapak Rudy Ariyanto, ST., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi
4. Bapak Imam Fahrur Rozi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Informatika
5. Ibu Dr. Ulla Delfana Rosiani, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan kesempatan dalam memberikan bimbingan serta nasihat dengan sabar dalam penyusunan Laporan Akhir ini
6. Ibu Wilda Imama Sabilla, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dan kesempatan dalam memberikan bimbingan serta nasihat dengan sabar dalam penyusunan Laporan Akhir ini
7. Bapak Cahya Rahmad, ST., M.Kom., Dr. Eng., selaku Dosen Penguji Utama yang telah meluangkan waktu dan kesempatan dalam memberikan saran dan bimbingan dengan sabar dalam penyusunan Laporan Akhir ini

8. Bapak Dodit Suprianto, S.Kom., MT._selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah meluangkan waktu dan kesempatan dalam memberikan saran dan bimbingan dengan sabar dalam penyusunan Laporan Akhir ini
9. Teman-teman Jurusan Teknologi Informasi yang sudah memberikan semangat dan bantuan dalam penyusunan Laporan Akhir ini
10. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan Laporan Akhir dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, 16 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II. LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Video.....	6
2.2.2 Citra.....	6
2.2.3 Pengolahan Citra Digital	6
2.2.4 <i>Background Subtraction</i>	7
2.2.5 Morfologi	7
2.2.6 <i>Connected Component Labeling</i>	7
2.2.7 Ikan Lele.....	16
2.2.8 Median Filter	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Metode Pengumpulan Data	18
3.3 Metode Pengolahan Data.....	20
3.4 Desain Sistem	20

3.4.1 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	20
3.4.2 Arsitektur Sistem.....	21
3.5 Rancangan Uji Coba Sistem	22
BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	25
4.1 Analisis	25
4.1.1 Deskripsi Sistem	25
4.1.2 Analisa Pengguna.....	25
4.1.3 Analisa Data	26
4.1.4 Kebutuhan Fungsional	26
4.1.5 Kebutuhan Non-Fungsional	28
4.2 Perancangan.....	28
4.2.1 <i>Flowchart</i> Sistem	28
4.2.2 <i>Mockup</i> Sistem	35
BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	39
5.1 Implementasi Sistem.....	39
5.1.1 <i>Input Citra</i>	39
5.1.2 <i>Background Subtraction</i>	39
5.1.3 <i>Connected Component Labeling</i>	40
5.1.4 Perhitungan Akurasi.....	41
5.2 Implementasi <i>User Interface</i>	42
5.2.1 <i>Form</i> Utama	42
5.2.2 <i>Form</i> Implementasi	43
5.2.3 <i>Form</i> Pengujian.....	46
5.3 Pengujian	50
5.3.1 Pengujian Sistem.....	50
5.3.2 Pengujian Akurasi	52
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN	57
6.1 Hasil.....	57
6.2 Pembahasan	57
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
7.1 Kesimpulan.....	74
7.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 a.) 4- <i>connectivity</i> b.) 8- <i>connectivity</i>	8
Gambar 2. 2 Awal Berupa Biner (0 dan 1)	9
Gambar 2. 3 Contoh Representasi Visual dari Label	9
Gambar 2. 4 Ilustrasi Bentuk Biner.....	10
Gambar 2. 5 Label Baru	10
Gambar 2. 6 Cek Label 2	11
Gambar 2. 7 Penyelesaian Baris 1.....	11
Gambar 2. 8 Penyelesaian Baris 2.....	12
Gambar 2. 9 Proses Baris 3	12
Gambar 2. 10 Penyelesaian Baris 7	13
Gambar 2. 11 Penyelesaian Baris 8	13
Gambar 2. 12 Penggantian Label	14
Gambar 2. 13 Cek Baris Sampai dengan Baris 4.....	14
Gambar 2. 14 Baris 7 Mengalami Perubahan	15
Gambar 2. 15 Hasil Akhir <i>Second Pass</i>	15
Gambar 2. 16 Proses Akhir <i>Second Pass</i>	16
Gambar 2. 17 Hasil dari Proses <i>Third Pass</i>	16
Gambar 3.1 Pengambilan video	19
Gambar 3. 2 Metode Prototype	20
Gambar 3. 3 Arsitektur Sistem.....	22
Gambar 4. 1 <i>Usecase</i> Diagram Sistem.....	27
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Desain Sistem	29
Gambar 4. 3 <i>Flowchart Pre-Processing</i>	31

Gambar 4. 4 <i>Flowchart</i> Perhitungan	33
Gambar 4. 5 Awal Berupa Biner (0 dan 1)	34
Gambar 4. 6 Contoh Representasi Visual dari Label	35
Gambar 4. 7 Hasil dari Proses Pelabelan	35
Gambar 4. 8 <i>Mockup Form</i> Utama	36
Gambar 4. 9 <i>Mockup Form</i> Implementasi	37
Gambar 4. 10 <i>Mockup Form</i> Pengujian	38
Gambar 5. 1 Kode Program <i>Input Citra</i>	39
Gambar 5. 2 Kode Program <i>Background Subtraction</i>	40
Gambar 5. 3 Kode Program <i>Connected Component Labeling</i>	41
Gambar 5. 4 Kode Program <i>Input Jumlah Sebenarnya</i>	42
Gambar 5. 5 Kode Program Perhitungan Akurasi CCL.....	42
Gambar 5. 6 Tampilan <i>form</i> utama	43
Gambar 5. 7 Tampilan <i>form</i> implementasi	44
Gambar 5. 8 Tampilan <i>input</i> citra video	44
Gambar 5. 9 Tampilan proses pemutaran video.....	45
Gambar 5. 10 Tampilan proses perhitungan bibit ikan lele	45
Gambar 5. 11 Tampilan <i>form</i> pengujian	46
Gambar 5. 12 Tampilan <i>input</i> citra	47
Gambar 5. 13 Tampilan proses pemutaran citra video	48
Gambar 6. 1 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 5 pada wadah berwarna putih.....	58
Gambar 6. 2 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 5 pada wadah berwarna putih	59
Gambar 6. 3 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 5 pada wadah berwarna biru	60

Gambar 6. 4 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 5 pada wadah berwarna biru	61
Gambar 6. 5 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 10 pada wadah berwarna putih.....	62
Gambar 6. 6 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 10 pada wadah berwarna putih	63
Gambar 6. 7 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 10 pada wadah berwarna biru	64
Gambar 6. 8 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 10 pada wadah berwarna biru	65
Gambar 6. 9 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 25 pada wadah berwarna putih.....	66
Gambar 6. 10 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 25 pada wadah berwarna putih	67
Gambar 6. 11 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 25 pada wadah berwarna biru	68
Gambar 6. 12 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 25 pada wadah berwarna biru	69
Gambar 6. 13 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 50 pada wadah berwarna putih.....	70
Gambar 6. 14 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 50 pada wadah berwarna putih	71
Gambar 6. 15 Pengujian <i>background subtraction</i> bibit ikan lele berjumlah 50 pada wadah berwarna biru	72
Gambar 6. 16 Pengujian <i>connected component labeling</i> bibit ikan lele berjumlah 50 pada wadah berwarna biru	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 3 Sampel Uji Coba	23
Tabel 4. 1 Analisa Pengguna.....	25
Tabel 4. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	28
Tabel 4. 3 Spesifikasi Perangkat Keras.....	28
Tabel 5. 1 Pengujian <i>blackbox form</i> implementasi	51
Tabel 5. 2 Pengujian <i>blackbox form</i> pengujian	51
Tabel 5. 3 Pengujian dengan 5 ekor lele pada wadah berwarna putih	53
Tabel 5. 4 Pengujian dengan 10 ekor lele pada wadah berwarna putih	53
Tabel 5. 5 Pengujian dengan 25 ekor lele pada wadah berwarna putih	54
Tabel 5. 6 Pengujian dengan 50 ekor lele pada wadah berwarna putih	54
Tabel 5. 7 Pengujian dengan 5 ekor lele pada wadah berwarna biru	54
Tabel 5. 8 Pengujian dengan 10 ekor lele pada wadah berwarna biru	55
Tabel 5. 9 Pengujian dengan 25 ekor lele pada wadah berwarna biru	56
Tabel 5. 10 Pengujian dengan 50 ekor lele pada wadah berwarna biru	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Listing Code</i>	77
Lampiran 2. Biodata Penulis	83