



SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KREDIBILITAS SERTIFIKAT
PRESTASI CALON MAHASISWA JALUR SNBP
DENGAN METODE *IMPROVED SCALE
INVARIANT FEATURE TRANSFORM* DAN
*RANDOM SAMPLE CONSENSUS***

MAULIDYA PRASTITA SYAH
NPM 22083010039

DOSEN PEMBIMBING

Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom.
Alfan Rizaldy Pratama, S.Tr.T., M.Tr.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN


**IDENTIFIKASI KREDIBILITAS SERTIFIKAT PRESTASI CALON
MAHASISWA JALUR SNBP DENGAN METODE *IMPROVED SCALE*
INVARIANT FEATURE TRANSFORM DAN *RANDOM SAMPLE*
*CONSENSUS***

Oleh:
MAULIDYA PRASTITA SYAH
NPM. 22083010039

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur pada Tanggal 11 Juni Tahun 2026:

Menyetujui,

Wahyu Svaifullah J. S, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19860825 202121 1 003




(Pembimbing I)

Alfan Rizaldy Pratama, S.Tr.T., M.Tr.Kom.
NIP. 19990606 202406 1 001



(Pembimbing II)

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
NIP. 19940802 202203 2 015



(Ketua Penguji)

Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19920909 202203 2 009



(Penguji I)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ar. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI KREDIBILITAS SERTIFIKAT PRESTASI CALON
MAHASISWA JALUR SNBP DENGAN METODE *IMPROVED SCALE*
INVARIANT FEATURE TRANSFORM DAN *RANDOM SAMPLE*
*CONSENSUS***

Oleh:
MAULIDYA PRASTITA SYAH
NPM. 22083010039

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi



Menyetujui,

**Plt. Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. I Gede Susrama-Mas Divasa, S.T., M.T.
NIP. 19700619 202121 1 009

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Maulidya Prastita Syah
NPM : 22083010039
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 11 Juni 2026
Yang Membuat Pernyataan,



MAULIDYA PRASTITA SYAH
NPM. 22083010039

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Maulidya Prastita Syah / 22083010039
Judul Skripsi : Identifikasi Kredibilitas Sertifikat Prestasi Calon Mahasiswa Jalur SNBP dengan Metode *Improved Scale Invariant Feature Transform* Dan *Random Sample Consensus*
Dosen Pembimbing : 1. Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom.
2. Alfian Rizaldy Pratama, S.Tr.T., M.Tr.Kom.

Seleksi Nasional Berdasarkan Prestasi (SNBP) merupakan jalur penerimaan mahasiswa baru yang mempertimbangkan prestasi akademik dan non-akademik siswa. Sertifikat prestasi menjadi salah satu dokumen pendukung dalam proses seleksi tersebut. Namun, tingginya jumlah peserta serta beragam format dan desain sertifikat menimbulkan tantangan dalam proses verifikasi manual, seperti kebutuhan waktu yang besar, potensi kesalahan identifikasi, dan kemungkinan adanya dokumen yang tidak kredibel. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan identifikasi sertifikat secara otomatis, cepat, dan konsisten. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem identifikasi sertifikat prestasi menggunakan metode *Improved Scale Invariant Feature Transform (Improved SIFT)* dan *Random Sample Consensus (RANSAC)*. *Improved SIFT* digunakan untuk mengekstraksi fitur visual berupa logo dan stempel, sedangkan *RANSAC* digunakan untuk penyaringan pasangan fitur yang tidak sesuai. Penelitian menggunakan 200 citra sertifikat prestasi jalur SNBP yang melalui tahapan pengumpulan data, pelabelan, *preprocessing*, ekstraksi fitur, pencocokan fitur, validasi geometris, serta evaluasi menggunakan *reprojection error* dan structural similarity index measure. Sistem juga dilengkapi dengan fitur identifikasi tingkatan sertifikat serta validasi informasi melalui *QR Code* sebagai informasi pendukung. Hasil evaluasi memperoleh rata-rata *mean reprojection error* sebesar 28,47 piksel, rata-rata akurasi *inlier* sebesar 0,81 (81%) pada sertifikat berlabel tidak kredibel, serta 8 sertifikat memiliki nilai *SSIM* di atas 70% yang menunjukkan tingkat kemiripan visual tinggi terhadap citra parameter. Selain itu, seluruh tahapan penelitian berhasil diimplementasikan ke dalam aplikasi desktop sehingga proses identifikasi sertifikat dapat dilakukan secara terintegrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *Improved SIFT* dan *RANSAC* mampu mengidentifikasi elemen visual pada sertifikat secara otomatis serta mendukung proses verifikasi dokumen pada seleksi SNBP.

Kata kunci: Sertifikat Prestasi, Pencocokan Fitur, Identifikasi, *Improved SIFT*, *RANSAC*

ABSTRACT

Student Name / NPM : Maulidya Prastita Syah / 22083010039

Undergraduate thesis title : *Identifying the Credibility of Prospective Students' Achievement Certificates for the SNBP Pathway using the Improved Scale Invariant Feature Transform and Random Sample Consensus Methods*

Advisors : 1. Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom.
2. Alfian Rizaldy Pratama, S.Tr.T., M.Tr.Kom.

The National Selection Based on Achievement (SNBP) is an admission pathway for new students that takes into account students' academic and non-academic achievements. Achievement certificates serve as supporting documents in this selection process. However, the large number of applicants and the wide variety of certificate formats and designs pose challenges for manual verification, such as the significant time required, the potential for misidentification, and the possibility of encountering unverifiable documents. Therefore, a system capable of automatically, quickly, and consistently identifying certificates is needed. This study aims to develop a certificate identification system using the Improved Scale Invariant Feature Transform (Improved SIFT) and Random Sample Consensus (RANSAC) methods. Improved SIFT is used to extract visual features such as logos and stamps, while RANSAC is used to filter out mismatched feature pairs. The study utilized 200 images of SNBP achievement certificates, which underwent the stages of data collection, labeling, preprocessing, feature extraction, feature matching, geometric validation, and evaluation using reprojection error and the structural similarity index measure. The system is also equipped with a feature to identify certificate levels and validate information via a QR code as supplementary information. The evaluation results yielded an average mean reprojection error of 28.47 pixels, an average inlier accuracy of 0.81 (81%) for certificates labeled as non-credible, and 8 certificates with SSIM values above 70%, indicating a high level of visual similarity to the reference images. Furthermore, all stages of the research were successfully implemented into a desktop application, enabling an integrated certificate identification process. The research results demonstrate that the combination of Improved SIFT and RANSAC is capable of automatically identifying visual elements on certificates and supports the document verification process in the SNBP selection.

Keywords: *Certificate of Achievement, Feature Matching, Identification, Improved SIFT, RANSAC*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga proposal skripsi dengan judul “**Identifikasi Kredibilitas Sertifikat Prestasi Calon Mahasiswa Jalur SNBP dengan Metode *Improved Scale Invariant Feature Transform Dan Random Sample Consensus***” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wahyu Syaifullah J. S, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Alfian Rizaldy Pratama, S.Tr.T., M.Tr.Kom selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Selain itu, selama penyusunan proposal skripsi penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Dr. I Gede Susrama Mas Diyasa, S.T., M.T. selaku Plt. Koordinator Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
3. Bapak/Ibu dosen yang telah memberi ilmu dan pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ayah, Mama, Aiai, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan terus mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan pengerjaan penelitian ini.
5. Komploten (Ajeng, Chelin, Ayak, Aden, Fira, Sela, Melin, Bitu, Adek) yang selalu menemani penulis dari mulai awal perkuliahan hingga akhir masa perkuliahan.
6. Chelin, yang telah memperbolehkan saya untuk beristirahat hingga bermalam untuk mengerjakan laporan penelitian ini di rumahnya dengan durasi hampir selama 3 minggu.

7. Teman-teman kuliah Program Studi Sains Data Angkatan 2022 yang telah membantu dan menemani penulis saat menyusun laporan penelitian ini.
8. Semua pihak yang memberikan dukungan langsung berupa tenaga dan semangat kepada penulis

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.2. Kerangka Teori.....	19
2.2.1. Seleksi Nasional Penerimaan Mahasiswa Baru (SNPMB)	19
2.2.2. Seleksi Nasional Berdasarkan Prestasi (SNBP).....	20
2.2.3. Sertifikat Seleksi	21
2.2.4. <i>Computer Vision</i>	22
2.2.5. Pengolahan Citra Digital	24
2.2.6. <i>Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE)</i>	27
2.2.7. <i>Scale Invariant Feature Transform (SIFT)</i>	29
2.2.8. <i>Improved SIFT Algorithm</i>	34

2.2.9. <i>Brute-Force</i>	37
2.2.10. <i>Random Random Sample Consensus (RANSAC)</i>	39
2.2.11. Deteksi <i>Quick Response Code (QR Code)</i> dan identifikasi.....	42
2.2.12. Evaluasi.....	47
2.2.13. <i>PySide</i>	49
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	51
3.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data.....	51
3.2. Langkah Analisis	52
3.3. Desain Sistem	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	65
4.1. Hasil Penelitian	65
4.1.1. Pengumpulan Data.....	65
4.1.2. Pelabelan Data	66
4.1.3. Eksplorasi Data.....	67
4.1.4. <i>Preprocessing</i> Data.....	72
4.1.5. Ekstraksi Fitur.....	75
4.1.6. Pencocokan Fitur	106
4.1.7. Penyaringan dengan RANSAC	116
4.1.8. Evaluasi	124
4.1.9. Identifikasi Tingkatan Sertifikat	140
4.1.10. Deteksi <i>QR Code</i>	144
4.2. Tampilan Antar Muka (<i>Graphical User Interface</i>)	150
BAB V PENUTUP	157
5.1. Kesimpulan	157
5.2. Saran Pengembangan.....	158
DAFTAR PUSTAKA	161
LAMPIRAN	169

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh Sertifikat Prestasi [30]	21
Gambar 2.2. Penerapan dalam deteksi objek [36]	23
Gambar 2.3. Histogram Citra Digital [40].....	25
Gambar 2.4. Distribusi Excess Pixel pada Histogram[48]	28
Gambar 2.5. Proses pembentukan ruang skala dan <i>Difference of Gaussian</i> [51] 30	
Gambar 2.6. Proses Deteksi Titik Ekstrem Lokal [52]	31
Gambar 2.7. Contoh <i>keypoint</i> pada citra hasil ekstraksi [52].....	32
Gambar 2.8. Representasi deskriptor fitur 128 dimensi [53]	33
Gambar 2.9. Deskriptor fitur berdimensi 96 [13].....	37
Gambar 2.10. RANSAC Menyesuaikan Model [59].....	39
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	53
Gambar 3.2. Desain Tampilan.....	62
Gambar 3.3. Desain Sistem GUI	63
Gambar 4.1. Dataset Sertifikat Prestasi Dengan Format PDF dan JPG	66
Gambar 4.2. Grafik kelas dataset	68
Gambar 4.3. Grafik Distribusi File.....	70
Gambar 4.4. Distribusi ukuran	72
Gambar 4.5. Konversi citra dari format PDF menjadi PNG	74
Gambar 4.6. Penerapan CLAHE	75
Gambar 4.7. Contoh Sertifikat 424002712-1 hasil CLAHE yang akan di lakukan ekstraksi fitur.....	76
Gambar 4.8. Citra Di Beberapa Tingkat Penghalusan.....	77
Gambar 4.9. Visualisasi contoh titik <i>keypoint</i>	86
Gambar 4.10. <i>Patch</i> sekitar <i>keypoint</i>	94
Gambar 4.11. <i>Histogram orientation</i>	96
Gambar 4.12. Tampilan Deteksi <i>Keypoint</i> pada sertfikat 424002712-1	105
Gambar 4.13. Citra Parameter	107
Gambar 4.14. Pencocokan fitur yang salah pada sertifikat 424002851-1	113
Gambar 4.15. Pencocokan fitur yang salah pada sertifikat 42013271-2.....	114

Gambar 4.16. Pencocokan fitur sertifikat 424002712-1 terhadap parameter stempel_c.....	114
Gambar 4.17. Sertifikat 424002851-1 hasil RANSAC.....	122
Gambar 4.18. Pencocokan sebelum dan sesudah dengan RANSAC (1)	123
Gambar 4.19. Grafik <i>reprojection error</i>	127
Gambar 4.20. Visualisasi hasil SSIM pada sertifikat 424026300-2.png	137
Gambar 4.21. Visualisasi hasil SSIM pada sertifikat 424019419-1.png	137
Gambar 4.22. Visualisasi hasil SSIM pada sertifikat 424002712-1.png	138
Gambar 4.23. Sertifikat tingkat internasional	143
Gambar 4.24. Sertifikat tingkat nasional	143
Gambar 4.25. Sertifikat tingkat provinsi.....	143
Gambar 4.26. Sertifikat tingkat kota.....	143
Gambar 4.27. Sertifikat tingkat kabupaten	144
Gambar 4.28. Sertifikat yang tidak terdeteksi tingkatannya.....	144
Gambar 4.29. Tampilan Awal GUI.....	151
Gambar 4.30. Tampilan Halaman Deteksi Sertifikat.....	152
Gambar 4.31. Tampilan setelah upload data.....	153
Gambar 4.32. Tampilan Hasil Deteksi.....	154
Gambar 4.33. Tampilan Halaman Tabel Hasil	155

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	9
Tabel 4.1. Contoh Data Hasil Pelabelan	66
Tabel 4.2. Contoh nilai skala pada tiap <i>layer</i>	78
Tabel 4.3. Jumlah <i>Keypoint</i> dan Waktu Ekstraksi	82
Tabel 4.4. Matriks DoG <i>Layer 1</i>	83
Tabel 4.5. Matriks DoG <i>Layer 2</i>	84
Tabel 4.6. Matriks DoG <i>Layer 3</i>	84
Tabel 4.7. Contoh kandidat <i>keypoint</i>	86
Tabel 4.8. Koordinat hasil <i>taylor expansion</i>	91
Tabel 4.9. Matriks Intensitas Pixel di Sekitar <i>Keypoint</i>	92
Tabel 4.10. Tabel hasil jumlah <i>keypoint</i> pada citra parameter	108
Tabel 4.11. Pencocokan fitur sebelum RANSAC	110
Tabel 4.12. Hasil setelah RANSAC	120
Tabel 4.13. Jumlah <i>inlier</i> yang benar dari tiap sertifikat.....	128
Tabel 4.14. Contoh Hasil Nilai SSIM	135
Tabel 4.15. Hasil Persentasi Nilai SSIM.....	139
Tabel 4.16. Tingkatan Sertifikat.....	142
Tabel 4.17. Metrik Hasil <i>Similarity</i>	146
Tabel 4.18. Contoh hasil OCR	147
Tabel 4.19. Contoh hasil <i>QR Code</i>	149

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset	169
Lampiran 2. Kode Script	170
Lampiran 3. Kode Script	171
Lampiran 4. LOA Jurnal	172

DAFTAR NOTASI

I	:	Intensitas piksel pada citra
σ	:	Standar deviasi <i>Gaussian</i>
$\delta(s)$:	Nilai skala <i>Gaussian</i> pada <i>layer</i> ke- s
δ_0	:	Skala dasar <i>Gaussian</i>
s	:	Indeks <i>layer</i> dalam oktaf
o	:	Indeks oktaf
S	:	Jumlah <i>layer</i> per oktaf
k	:	Rasio antar skala
P	:	<i>Stability factor</i> dalam <i>Improved SIFT</i>
w_s	:	Bobot skala pada <i>layer</i> ke- s
$G(x, y)$:	Fungsi <i>Gaussian</i> dua dimensi
$G(x)$:	Fungsi <i>Gaussian</i> satu dimensi
$L(x, y, \sigma)$:	Citra hasil konvolusi <i>Gaussian</i> dari citra asli
$D(x, y, \sigma)$:	<i>Difference of Gaussian (DoG)</i>
$D(x)$:	Gradien fungsi dalam <i>Taylor expansion</i>
H	:	Matriks Hessian
x	:	Lokasi koordinat <i>keypoint</i>
\hat{x}	:	Lokasi sub-piksel hasil <i>Taylor expansion</i>
$m(x, y)$:	Magnitudo gradien pada piksel (x, y)
$\theta(x, y)$:	Orientasi gradien pada piksel (x, y)
d_i, d_j	:	Vektor deskriptor dari dua citra berbeda
$dist(d_i, d_j)$:	<i>Jarak Euclidean</i> antara dua deskriptor
r	:	<i>Rasio jarak best match dan second match</i>
N	:	Jumlah iterasi RANSAC
H^*	:	Homografi terbaik hasil estimasi RANSAC