



TUGAS AKHIR - MN184802

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK
INTERAKSI JURU LAS PROFESIONAL DENGAN
KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

**Nurul Hidayati
NRP 0411124000020**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



TUGAS AKHIR - MN184802

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK
INTERAKSI JURU LAS PROFESIONAL DENGAN
KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

**Nurul Hidayati
NRP 0411124000020**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020**



FINAL PROJECT - MN184802

**DESIGN OF ANDROID-BASED COMPUTER APPLICATION
FOR INTERACTION PROFESSIONAL WELDERS WITH
REQUIREMENT OF MARITIME INDUSTRY**

**Nurul Hidayati
NRP 0411124000020**

**Supervisor
Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM

TUGAS AKHIR

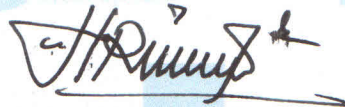
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

NURUL HIDAYATI
NRP 0411124000020

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.
NIP 19640416 198903 1 003

Mengetahui,

Kepala Departemen Teknik Perkapalan



Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.
NIP 19640210 198903 1 001

SURABAYA, 20 Januari 2020

LEMBAR REVISI

PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 6 Januari 2020

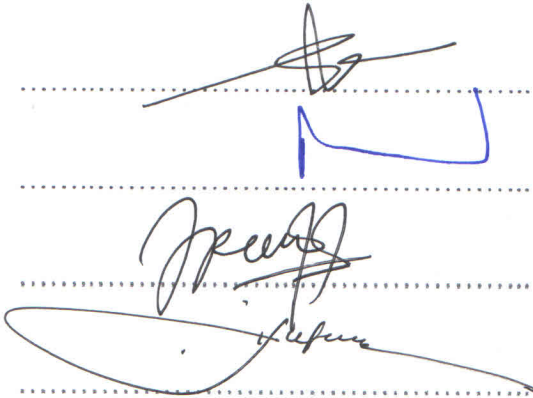
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

NURUL HIDAYATI
NRP 0411124000020

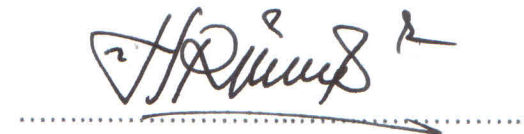
Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir :

1. M. Nurul Misbah, S.T., M.T.
2. Ir. Triwilaswandio W.P., M.Sc.
3. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.
4. Sufian Imam Wahidi, S.T., M.Sc.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

1. Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.



SURABAYA, 20 Januari 2020

Dipersembahkan kepada kedua orang tua, adik serta seluruh keluarga atas segala dukungan dan do'anya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan, motivasi dan bantuannya kepada Penulis selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Perkapalan ITS yang telah mengarahkan dan membantu Penulis untuk menyelesaikan program studi sarjana di Teknik Perkapalan ITS;
3. M. Nurul Misbah, S.T., M.T., Ir. Triwilaswandio W.P., M.Sc., Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T., Sufian Imam Wahidi, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk perbaikan dan kesempurnaan perancangan aplikasi dan Laporan Tugas Akhir ini;
4. Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribasi, M.Sc. selaku Kepala Laboratorium Produksi Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS atas bantuannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini dan atas ijin pemakaian fasilitas laboratorium;
5. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T. selaku Dosen Wali yang telah memberikan motivasi, bantuan dan semangat kepada Penulis agar segera menyelesaikan Tugas Akhir ini;
6. Bapak Yanto selaku Juru Las profesional dan Bapak Deni selaku pegawai Laboratorium Produksi DTP yang telah memberikan banyak informasi dan pengetahuan kepada Penulis seputar pekerjaan *welding*;
7. Seluruh Dosen Program Studi Industri Perkapalan mulai dari Ir. Soejitno, Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribasi, M.Sc., Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc., Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T., M. Sholikhhan Arif, S.T., M.T., Imam Baihaqi, S.T. M.T., dan Sufian Imam Wahidi, S.T., M.Sc., yang telah memberikan banyak ilmu di bidang perkapalan terutama di bidang industri perkapalan serta bimbingan dan motivasinya selama Penulis berkuliah di Departemen Teknik Perkapalan, ITS ini;
8. Seluruh Dosen Departemen Teknik Perkapalan, FTK-ITS yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama Penulis melaksanakan program studi S1;
9. Seluruh pegawai Laboratorium Produksi Departemen Teknik Perkapalan dan pegawai Ruang Baca Fakultas FTK-ITS yang telah banyak membantu memberikan motivasi dan semangat kepada Penulis;
10. I Gede A. selaku programmer, pihak yang telah membantu Penulis dalam perancangan aplikasi android;
11. Kedua orang tua dan adik-adik penulis yang selalu percaya dan memberikan semangat, motivasi dan dukungan tanpa henti kepada Penulis;

12. Teman-teman Departemen Teknik Perkapalan angkatan 2012 (P-52 FORECASTLE) yang telah menemani, membantu dan mendukung selama Penulis melaksanakan studi S1;
13. Teman-teman Departemen Teknik Perkapalan Program Studi Bidang Industri yang selama ini telah saling membantu selama Penulis mengerjakan tugas di Laboratorium Produksi DTP, FTK-ITS;
14. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir yang selama ini telah berjuang bersama dan saling menyemangati;

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, Januari 2020

Nurul Hidayati

PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM

Nama Mahasiswa : Nurul Hidayati
NRP : 0411124000020
Departemen / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.

ABSTRAK

Setiap pembangunan konstruksi yang menggunakan material utama *ferro* (besi atau baja) dan juga *non-ferro* (aluminium, titanium, magnesium) membutuhkan penyambungan berupa pengelasan. Pekerjaan pengelasan yang dilakukan juru las biasanya dipenuhi oleh pihak ketiga yaitu sub kontraktor. Sebagai pihak ketiga, sub kontraktor biasanya tidak memiliki standar yang jelas terhadap juru las yang dipekerjakan. Belum adanya sub kontraktor yang menaungi juru las berdasarkan kemampuan kerja dan sertifikasi yang jelas mendorong adanya pembuatan sistem aplikasi *labour supply* juru las. Perbedaan kelas setiap juru las disebabkan oleh perbedaan pekerjaan konstruksi yang dilakukan. Tujuan utama dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk merancang aplikasi komputer berbasis android yang digunakan untuk interaksi pengguna jasa pengelasan dan juru las. Pertama dilakukan klasifikasi dari juru las profesional. Kedua, dilakukan klasifikasi terhadap pekerjaan konstruksi yang akan dilaksanakan. Ketiga, dilakukan perancangan aplikasi komputer untuk interaksi pengguna jasa pengelasan dengan juru las menggunakan *mock up* sebagai alat desain awal. Terakhir, aplikasi yang sudah dirancang diujicobakan kepada beberapa responden. Aplikasi ini memiliki tiga entitas utama yaitu, akun administrator sebagai pengelola data, akun pengguna sebagai pemesan jasa pengelasan dan akun juru las. Aplikasi ini dirancang untuk mempermudah pemesanan juru las oleh pengguna jasa pengelasan melalui aplikasi android sehingga dapat menghemat waktu. Aplikasi berbasis android yang dirancang dapat membantu mempermudah pengguna jasa untuk mencari juru las yang diinginkan sesuai dengan klasifikasi pekerjaan yang akan dikerjakan. Hasil dari perhitungan investasi bisnis pengelasan berbasis aplikasi android didapatkan NPV (*Net Present Value*) sebesar Rp. 358.020.707,58, IRR (*Internal Rate of Return*) 19% dan *Payback Period* selama 7 tahun 9 bulan.

Kata kunci: Aplikasi Android, Interaksi, Juru Las, Pengguna Jasa

PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM

Author : Nurul Hidayati
StudentNumber : 0411124000020
Department / Faculty : Naval Architecture / Marine Technology
Supervisor : Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.

ABSTRACT

Every construction that uses ferro primary material (iron or steel) and also non-ferro (aluminum, titanium, magnesium) as the primary material requires a welding joint. Fulfillment welding work done by a welder is usually carried out by a third party, namely a sub-contractor. Sub-contractors usually do not have clear standards for the welders employed. The absence of sub-contractors that oversees welders based on work capability and clear certification encourages the creation of a welder labor supply application system. The difference in class of each welder based on differences in the construction work carried out. The main objective of this final project research is to design an android-based computer application used for user interaction and welding services. First is the classification of professional welders. Second, the classification of construction work will be carried out. Third, a computer application design is performed for the interaction of users of welding services with a welder using a mock-up as a fundamental design tool. Finally, applications that have been designing were testing on several respondents. This application has three entities, namely, an administrator account as a data manager, a user account as a customer of welding services, and a welder account. This application is design to facilitate the ordering of welders by users of welding services through the android app to save time. An android-based application that is designed to help expedite service users to find the desired welder based on the project classification. The results of the calculation of welding business investment based on android applications obtained NPV (Present Net Value) of Rp. 358.020.707,58, IRR (Internal Rate of Return) 19%, and Payback Period of 7 years 9 months.

Keywords: Android Application, Interaction, Service User, Welder

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
HALAMAN PERUNTUKAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat	3
1.6. Hipotesis.....	3
BAB 2 STUDI LITERATUR.....	5
2.1. Pengertian Umum Pengelasan.....	5
2.2. Komponen Utama Pengelasan.....	6
2.3. Jenis-Jenis Pengelasan Berdasarkan Proses	8
2.4. Pengelasan pada Beberapa Jenis Logam.....	13
2.4.1. Logam <i>Ferro</i>	14
2.4.2. Logam <i>Non-Ferro</i>	22
2.5. Sertifikasi dan Kualifikasi Juru Las.....	25
2.6. Industri Bisnis Konstruksi Maritim	28
2.7. Sistem Model Bisnis <i>E-Commerce</i>	28
2.8. Aplikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	29
2.8.1. Aplikasi Android.....	30
2.8.2. Struktur Data.....	32
BAB 3 METODOLOGI.....	35
3.1. Bagan Alir	35
3.2. Identifikasi Masalah.....	36
3.3. Studi Literatur dan Studi Lapangan.....	37
3.4. Pengumpulan Data.....	38
3.5. Pengolahan Data	38
3.6. Perancangan Program Aplikasi	39
3.7. Tahap Pengujian Aplikasi	39
3.8. Kesimpulan dan Saran	40
BAB 4 KONDISI KEBUTUHAN JURU LAS DALAM BISNIS MARITIM SAAT INI	41
4.1. Pengelasan pada Kapal	41
4.2. Pengelasan Pada Pipa.....	45
4.3. Pengelasan Pada <i>Offshore</i>	49
4.4. Juru Las Bersertifikasi	50
4.5. Kebutuhan Juru Las Dalam Industri Maritim	50

4.6. Bisnis <i>E-Commerce</i>	51
BAB 5 PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID	53
5.1. Standar Operasional Prosedur Pengelasan Konstruksi	53
5.1.1. Perencanaan Prosedur Pengelasan	53
5.1.2. Persiapan Pengelasan	54
5.2. Pengelasan pada Konstruksi Baja Umum	54
5.2.1. Las Busur Listrik dengan Elektroda Terbungkus	55
5.2.2. Las Busur Listrik dengan Pelindung Gas CO ₂	59
5.2.3. Las Busur Listrik Terendam	60
5.3. Klasifikasi Juru Las	62
5.4. Klasifikasi Pengguna Jasa Pengelasan.....	63
5.4.1. Pekerjaan <i>Steel Structure</i>	66
5.4.2. Pekerjaan Konstruksi Perkapalan.....	68
5.4.3. Pekerjaan Perpipaan	70
5.4.4. Pekerjaan Bejana Tekan	71
5.5. <i>System Interface Diagram (SID)</i>	72
5.6. Hubungan <i>Interface</i> Proyek Konstruksi Maritim	73
5.7. <i>Mock up</i> Aplikasi.....	75
5.7.1. <i>Mock up</i> Administrator.....	75
5.7.2. <i>Mock up</i> User.....	78
5.8. Simulasi Aplikasi Android.....	83
5.8.1. Administrator	83
5.8.2. User	92
BAB 6 IMPLEMENTASI APLIKASI	105
6.1. Gambaran Umum	105
6.2. Aplikasi Administrator.....	107
6.3. Aplikasi <i>User</i>	108
6.3.1. Pengguna Jasa Sebagai <i>User</i>	108
6.3.2. Juru Las Sebagai <i>User</i>	109
6.4. Proses Bisnis Pengelasan	109
6.4.1. Bisnis Proses dalam Sistem	119
6.4.2. Penentuan Biaya dan Sistem Pembayaran.....	123
6.4.3. Kendala-Kendala dalam Penerapan Sistem Aplikasi.....	126
BAB 7 ANALISA KELAYAKAN SISTEM BISNIS SECARA TEKNIS DAN EKONOMIS	131
7.1. Kelayakan Sistem Bisnis Secara Teknis	131
7.1.1. Uji Validasi	131
7.1.2. Uji Verifikasi	133
7.1.3. Analisa Kelebihan dan Kelemahan Sistem Aplikasi.....	136
7.2. Kelayakan Sistem Bisnis Secara Ekonomis	137
BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN	143
8.1. Kesimpulan.....	143
8.2. Saran	144
DAFTAR PUSTAKA	145
LAMPIRAN	
LAMPIRAN A <i>MOCK UP</i> APLIKASI ADMIN	
LAMPIRAN B <i>MOCK UP</i> APLIKASI USER	
LAMPIRAN C PERHITUNGAN INVESTASI BISNIS	
LAMPIRAN D KUESIONER APLIKASI	

LAMPIRAN E *FORM* KONFIRMASI PESANAN
LAMPIRAN F KONTRAK MITRA *WELDER*
LAMPIRAN G KONTRAK KERJA PENGGUNA
LAMPIRAN H KONTRAK KERJA *WELDER*
BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kawat las di pasaran	7
Gambar 2.2 Proses Pengelasan SMAW	8
Gambar 2.3 Proses Pengelasan SAW	9
Gambar 2.4 Proses Pengelasan ESW	9
Gambar 2.5 Proses Pengelasan SW	10
Gambar 2.6 Proses Pengelasan GMAW	11
Gambar 2.7 Proses Pengelasan GTAW	11
Gambar 2.8 Proses Pengelasan FCAW	12
Gambar 2.9 Proses Pengelasan PAW	12
Gambar 2.10 Proses Pengelasan OAW	13
Gambar 2.11 Baja 0.7% C dengan pelapisan	16
Gambar 2.12 Baja S 55 C dengan baja karbon sedang tanpa pelapisan	16
Gambar 2.13 Baja S 55 C dengan baja karbon sedang menggunakan pelapisan	17
Gambar 2.14 Endapan antar butir karbit khrom dari baja 18 CR-8 Ni.....	22
Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir	36
Gambar 4.1 Salah satu proses pengelasan pada tahan <i>sub assembly</i>	42
Gambar 4.2 Pengelasan Pipa Posisi 1G	46
Gambar 4.3 Pengelasan Pipa Posisi 2G	47
Gambar 4.4 Pengelasan Pipa Posisi 5G	48
Gambar 4.5 Pengelasan Pipa Posisi 6G	48
Gambar 5.2 Cara penyalaan busur	56
Gambar 5.3 Sudut antara alat pembakar dan alat pengelasan	59
Gambar 5.4 Pengaruh arus las pada bentuk manik	60
Gambar 5.5 Pengaruh tegangan pada bentuk manik.....	61
Gambar 5.6 Pengaruh kecepatan pengelasan pada bentuk manik	61
Gambar 5.7 Klasifikasi Juru Las	62
Gambar 5.8 Klasifikasi Pengguna Jasa Pengelasan.....	64
Gambar 5.9 Susunan Umum Kapal Barang	68
Gambar 5.10 Pembagian blok pada badan kapal.....	69
Gambar 5.11 Konstruksi Bejana Tampung Bentuk Bola.....	71
Gambar 5.12 <i>System Interface Diagram</i> Administrator	72
Gambar 5.13 <i>System Interface Diagram</i> User	73
Gambar 5.14 <i>Interface</i> Pemesanan antara Pengguna Jasa dengan <i>Welder</i> pada Pengelasan Konstruksi Maritim.....	74
Gambar 5.15 (a) Halaman awal administrator dan (b) Halaman register/buat akun dari administrator.....	76
Gambar 5.16 (a) Halaman <i>log in</i> administrator dan (b) Halaman pilihan proyek dan <i>welder</i>	76
Gambar 5.17 (a) Halaman Pilihan Proyek dan (b) Halaman Jenis Proyek	77
Gambar 5.18 (a) Halaman Pilihan <i>Steel structure</i> dan (b) Halaman Detail Proyek	77
Gambar 5.19 (a) Halaman Pilihan <i>Welder</i> dan (b) Halaman Klasifikasi <i>Welder</i>	78
Gambar 5.20 (a) Halaman Awal Pengguna Jasa dan (b) Halaman Register/Buat Akun Pengguna Jasa.....	79
Gambar 5.21 (a) Halaman <i>log in</i> Pengguna Jasa dan (b) Halaman Utama Pengguna Jasa	79

Gambar 5.22 (a) Halaman Pilihan Jenis Proyek dan (b) Halaman Pilihan <i>Steel structure</i>	80
Gambar 5.23 (a) Halaman Pilihan Jenis Pengelasan dan (b) Halaman Pilihan Posisi Pengelasan	80
Gambar 5.24 Halaman Awal <i>User (Welder)</i> dan (b) Halaman Register/Buat Akun <i>Welder</i> ...	81
Gambar 5.25 (a) Halaman <i>Log in Welder</i> dan (b) Halaman Data Diri	82
Gambar 5.26 (a) Halaman Proses Pengelasan dan (b) Halaman Posisi Pengelasan	82
Gambar 5.27 Tampilan Halaman Pembuka Aplikasi Admin saat <i>Log in</i>	83
Gambar 5.28 Halaman Menu Awal Aplikasi Administrator	84
Gambar 5.29 Halaman Menu <i>Welder</i>	85
Gambar 5.30 Halaman Menu Proyek Konstruksi	86
Gambar 5.31 Halaman Detail Proyek Akun Administrator	87
Gambar 5.32 Menu <i>Tracking Welder (GPS)</i>	88
Gambar 5.33 Tampilan Menu Cari <i>Welder</i>	89
Gambar 5.34 Halaman Menu Pengguna	91
Gambar 5.35 Tampilan Halaman Pembuka Aplikasi Pengguna Jasa saat <i>Log in</i>	92
Gambar 5.36 Tampilan Awal Aplikasi Pngguna Jasa	93
Gambar 5.37 Halaman Proyek Konstruksi	94
Gambar 5.38 Halaman Pemesanan <i>Welder</i>	95
Gambar 5.39 Tampilan <i>Google Maps</i> pada Pemesanan Alamat	96
Gambar 5.40 Halaman Pemesanan Tambahan	96
Gambar 5.41 Menu <i>Rating</i>	97
Gambar 5.42 Halaman Lihat Proyek	98
Gambar 5.43 Halaman Pembuka Aplikasi <i>Welder</i>	99
Gambar 5.44 Halaman Verifikasi <i>Welder</i>	100
Gambar 5.45 Halaman Utama Akun <i>Welder</i>	101
Gambar 5.46 Halaman saat Proyek Berlangsung	102
Gambar 5.47 Halaman Riwayat Akun <i>Welder</i>	103
Gambar 6.1 Kerangka dasar perancangan sistem	105
Gambar 6.2 Alur Hubungan Antar Sistem	106
Gambar 6.3 BMC (<i>Business Model Canvas</i>) Aplikasi Juru Las	110
Gambar 6.4 Pendekatan Kuantitatif Analisis SWOT	115
Gambar 6.5 Grafik Hasil Perhitungan SWOT	119
Gambar 6.6 Alur Proses Bisnis Pengelasan	120
Gambar 7.1 Perhitungan Biaya Jasa <i>Welder</i> Proses SMAW pada Aplikasi	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon.....	15
Tabel 2.2 Suhu Pemanasan Mula dalam Pengelasan Baja Karbon Cor.....	18
Tabel 2.3 Klasifikasi Baja Tahan Karat	20
Tabel 2.4 Perkembangan Sistem Android.....	31
Tabel 4.1 <i>Forecasting</i> Pembangunan Kapal	41
Tabel 5.1 Diameter Elektroda.....	58
Tabel 5.2 Jenis Jembatan Berdasarkan Konstruksi Utama Dalam Menahan Beban	67
Tabel 5.3 Penempatan Penahan Retak pada Konstruksi Lambung	69
Tabel 5.4 Elemen perhitungan jarak	90
Tabel 5.5 Elemen perhitungan pengalaman proyek.....	90
Tabel 5.6 Elemen perhitungan <i>rating</i>	90
Tabel 6.1 Analisa SWOT Sistem Bisnis Pengelasan	112
Tabel 6.2 Matriks SWOT	113
Tabel 6.3 Hasil Perhitungan Kuantitatif Analisa Internal SWOT	116
Tabel 6.4 Tingkat Signifikan Faktor Strategis SWOT.....	117
Tabel 6.5 Tingkat <i>Rating</i> Faktor Strategis SWOT	117
Tabel 6.6 Hasil Perhitungan Kuantitatif Analisa Eksternal SWOT.....	118
Tabel 6.7 Daftar Harga <i>Welder</i> dan <i>Helper</i>	123
Tabel 6.8 Termin Pembayaran Proyek.....	125
Tabel 6.9 Kendala-kendala dalam Penerapan Sistem Aplikasi	127
Tabel 7.1 Hasil Pengisian Kuesioner Responden <i>User</i>	134
Tabel 7.2 Hasil Pengisian Kuesioner Responden <i>Welder</i>	135
Tabel 7.3 Tabel Biaya Investasi.....	138
Tabel 7.4 Tabel Pengembalian Biaya Investasi.....	139
Tabel 7.5 Biaya Operasional	139
Tabel 7.6 Perhitungan Pendapatan Per Tahun.....	141
Tabel 7.7 Perhitungan Akhir Nilai Investasi	142

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada proses pembangunan suatu konstruksi, baik konstruksi yang bersifat *marine* maupun *non marine* terutama konstruksi yang menggunakan material baja diperlukan pekerja yang dapat melakukan pekerjaan pengelasan. Pengelasan umumnya dibutuhkan pada pekerjaan konstruksi yang bersifat *marine*, misalnya pekerjaan *offshore*, pembangunan kapal maupun bangunan atas kapal.

Setiap *welder* (juru las) memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Kemampuan tersebut bisa didapat secara otodidak dan secara pendidikan atau pelatihan. Kemampuan kerja individu setiap *welder* dapat mempengaruhi biaya jasa dari *welder* tersebut. Semakin seorang *welder* memiliki kemampuan kerja yang tinggi misalnya dapat mengelas pada semua posisi, dapat membaca gambar teknik maupun dapat berbicara dalam bahasa asing maka biaya jasanya akan semakin tinggi dan semakin banyak pengguna jasa yang membutuhkan.

Pengguna jasa *welder* dalam industri maritim semakin lama semakin banyak. Sebagai contoh, dalam suatu galangan yang sedang memiliki proyek pembangunan kapal, galangan tersebut akan memerlukan pihak ketiga untuk memenuhi pekerjaan pengelasan pada kapal yang biasanya disebut sebagai sub kontraktor. Terkadang sebagai pihak ketiga suatu sub kontraktor tidak memiliki standar yang baik terhadap pekerjanya (*welder*). Para *welder* tersebut tidak memiliki kualifikasi yang jelas untuk proses pembangunan suatu konstruksi sehingga seringkali pembangunan kapal menjadi terlambat. Apabila *welder* memiliki kualifikasi yang jelas, baik kemampuan secara individu seperti kemampuan dalam pengelasan, membaca gambar teknik dan kemampuan bersosialisasi seperti kemampuan menjelaskan hasil pekerjaannya atau berbicara bahasa asing maka akan mempermudah pihak galangan dalam merekrut pekerja *welder* yang nantinya akan berpengaruh terhadap hasil pekerjaan konstruksi.

Belum adanya sub kontraktor atau penyedia jasa yang menaungi *welder* berdasarkan kemampuan kerja mendorong penulis membuat suatu sistem model *labour supply* untuk *welder*. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini penulis akan merancang suatu sistem bisnis penyalur jasa *welder* yang diharapkan akan mempermudah pihak pengguna jasa dan pihak

welder untuk bertemu. Sistem ini dirancang berbasis android sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses interaksi tersebut. Tugas akhir ini diharapkan dapat mempermudah pihak pengguna jasa dalam mencari *welder* sesuai dengan klasifikasi yang diharapkan dan membantu mempermudah *welder* dalam mendapatkan pekerjaan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pekerjaan tugas akhir ini menitik beratkan pada pembahasan :

1. Bagaimana klasifikasi *welder* profesional yang ditawarkan?
2. Siapa saja pengguna jasa dan apa jenis pekerjaan konstruksi yang akan dilakukan *welder*?
3. Bagaimana cara merancang sistem model bisnis untuk menghubungkan *welder* dan pengguna jasa dengan teknologi berbasis android?
4. Bagaimana kelayakan sistem perancangan aplikasi berbasis android secara teknis dan ekonomis?

1.3. Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tugas akhir ini memiliki tujuan:

1. Dapat menjelaskan klasifikasi *welder* profesional yang akan masuk dalam sistem
2. Menjelaskan pengguna jasa *welder* dan jenis pekerjaan konstruksi yang akan dilakukan
3. Sistem model bisnis dapat dirancang dengan teknologi berbasis android
4. Menjelaskan kelayakan sistem bisnis secara teknis dan ekonomis

1.4. Batasan Masalah

Menghindari meluasnya pembahasan Tugas Akhir ini, maka penelitian ini memiliki batasan masalah:

1. Pekerjaan yang dibahas adalah pekerjaan *welder*
2. Pekerjaan konstruksi yang dilakukan adalah pekerjaan konstruksi yang dilakukan pada bidang maritim
3. Perancangan aplikasi model bisnis hanya sebatas *prototype* saja

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Praktisi, aplikasi *labour supply* ini dapat digunakan oleh pihak pencari jasa pengelasan (industri) dan pihak juru las sebagai penyedia jasa las dalam melaksanakan proyek pekerjaan konstruksi.
2. Bagi Akademisi, penelitian tugas akhir ini sebagai salah satu media untuk mengimplementasikan ilmu yang didapat dalam bidang Teknik Perkapalan ke dalam bidang teknologi informasi khususnya bidang android yang saat ini sedang berkembang.

1.6. Hipotesis

Pembuatan perancangan aplikasi android untuk interaksi juru las profesional dapat berjalan berdasarkan kelayakan bisnis secara teknis dan ekonomis sehingga dapat menghubungkan pengguna jasa dan *welder* (juru las).

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

STUDI LITERATUR

2.1. Pengertian Umum Pengelasan

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah konstruksi ringan, dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta kegunaan disekitarnya. Prosedur pengelasan kelihatannya sangat sederhana, tetapi sebenarnya di dalamnya banyak masalah-masalah yang harus diatasi di mana pemecahannya memerlukan bermacam-macam pengetahuan.

Berdasarkan klasifikasi cara kerja, pengelasan dibagi menjadi tiga kelas utama yaitu (*Sunaryo, 2008*):

1. Pengelasan cair, cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.
2. Pengelasan tekan, cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
3. Pematrian, cara pengelasan di mana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah.

Di dalam pengelasan terdapat elemen atau komponen-komponen penyusun yang menyebabkan las itu terbentuk. Mulai dari perlengkapan las seperti mesin las listrik, *grounding wire*, kawat las listrik, *clomp* dan lain-lain. Sedangkan juru lasnya sendiri merupakan juru las yang sebelumnya telah dikualifikasi dan mendapatkan sertifikasi las dari badan akreditasi. Juru las dalam melaksanakan tugasnya harus mengetahui prosedur pekerjaan terutama untuk proses pengelasan yang cukup sulit, contohnya proses pengelasan pada kapal.

Untuk menghasilkan las-lasan yang baik, terdapat beberapa parameter yang perlu diperhatikan diantaranya :

1. *Current*

Current umumnya menentukan ukuran dan penetrasi elektroda las pada kecepatan yang tepat.

2. *Length of Arc*

Jarak busur las, yaitu jarak antara material dan elektroda di mana akan mempengaruhi jumlah arus dan panas yang masuk ke sambungan. Biasanya jarak busur las sesuai dengan diameter logam elektroda.

3. *Angle*

Ada dua sudut jenis yang perlu diperhatikan saat pengelasan. Yang pertama adalah sudut kerja, yaitu sudut antara material dan elektroda. Sudut kedua yang digunakan dalam pengelasan adalah *travel angle*.

4. Manipulasi

Manipulasi mengacu pada gerakan tangan tukang las saat ia mengarahkan elektroda. Seorang tukang las sangat penting untuk mengendalikan penetrasi dan panas. Oleh karena itu, ada beberapa cara tukang las dalam melakukan manipulasi pengelasan, seperti *weaving* atau ayunan.

5. *Speed*

Mengacu pada kecepatan tukang las dalam mengendalikan elektroda. Jika tukang las bergerak terlalu cepat, ukuran las akan menjadi kecil dan mencapai penetrasi yang tidak mencukupi. Jika bergerak terlalu lambat maka hasil las-lasan menjadi gemuk dan mungkin terlalu banyak panas masuk ke material.

Keseluruhan parameter biasanya tercantum dalam *Welding Procedure Specification* (WPS) (Ningsi, 2013).

2.2. Komponen Utama Pengelasan

1. Elektroda

Elektroda atau kawat las ialah suatu benda yang dipergunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala. Banyak orang yang berpikir bahwa kawat las hanya memiliki satu jenis saja. Apapun barang yang dilas, maka jenis las dan bentuk kawatnya pun hanya itu-itu saja. Padahal sebenarnya,

terdapat banyak sekali jenis kawat las yang biasa disebut elektroda di pasaran. Satu jenis elektroda ini dipakai khusus untuk suatu pekerjaan pengelasan. Elektroda atau kawat las menentukan seberapa besar arus listrik yang pas untuk suatu pekerjaan pengelasan. Elektroda sendiri memiliki berbagai kode spesifikasi yang dapat kita lihat pada kardus pembungkus elektroda tersebut. Kebanyakan juru las biasanya menggunakan insting, pengalaman, dan kebiasaan dalam menentukan kawat las dan besarnya arus listrik, namun, kita dapat mengenal beberapa kode yang tertulis dalam bungkus elektroda atau kawat las, khususnya yang memiliki tipe SMAW (*Submerged Arch Welding*). Gambar 2.1 merupakan salah satu jenis kawat las yang dijual di pasaran.



Gambar 2.1 Kawat las di pasaran
(Sumber: edu engineering, 2015)

2. Standar Kawat Las Listrik

Ada standar tertentu yang dipergunakan oleh para pelaku industri pengelasan untuk bisa menentukan elektroda yang akan dipakai dan besaran arus listrik yang diperlukan. Standar yang umum dipakai adalah standar yang ditentukan oleh AWS (*American Welding Society*), yang merupakan badan pengelasan resmi di Amerika Serikat. Standar yang ditetapkan oleh badan ini telah diakui secara luas dan digunakan sebagai standar pengelasan di berbagai negara. Badan ini mengeluarkan standar yang dinyatakan dengan kode

E XXXX

Keterangan :

- E merujuk pada keterangan kawat las listrik (elektroda).
- XX (dua angka pertama) merujuk pada kekuatan tarikan dari kawat las yang dinyatakan dalam satuan *kilo pound square inch* atau Ksi. Satuan ini juga sering dinyatakan dalam lb/in^2 .
- X (angka ketiga) merujuk pada posisi pengelasan yang bisa dilakukan dengan elektroda tersebut. Angka 1 menunjukkan penggunaan pada semua posisi, angka 2 menunjukkan

bahwa kawat las tersebut dapat dipakai pada posisi datar dan horizontal dan angka 3 menunjukkan bahwa kawat las tersebut hanya dapat dipakai pada posisi flat saja.

- X (angka keempat) merujuk pada jenis pelapis dan arus yang digunakan pada elektroda tersebut.

Spesifikasi tersebut berlaku untuk penggunaan pengelasan pada *mild steel* sementara untuk spesifikasi atau standar untuk proses pengelasan yang lain seperti untuk *low alloy steel* dan juga untuk *stainless steel* memiliki berbagai kode tambahan lagi di belakang kode standar yang telah disebutkan diatas. Para pelaku industri pengelasan wajib mengetahui dengan persis apa yang tercantum pada kotak kemasan elektroda yang akan mereka beli sehingga mereka bisa mengetahui kegunaan yang spesifik dari elektroda tersebut.

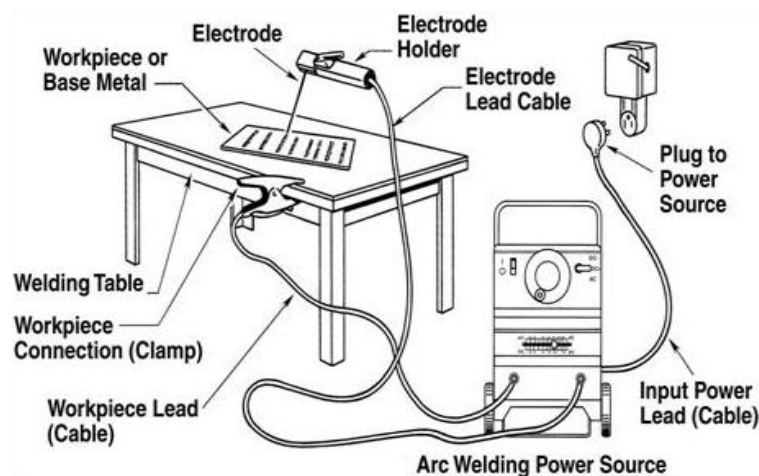
2.3. Jenis-Jenis Pengelasan Berdasarkan Proses

Jenis-jenis pengelasan dibedakan menjadi beberapa macam tergantung dari proses panas yang dihasilkan. Berikut penjelasan dari masing-masing proses :

1. Berdasarkan Panas Listrik

a. SMAW (*Shield Metal Arch Welding*)

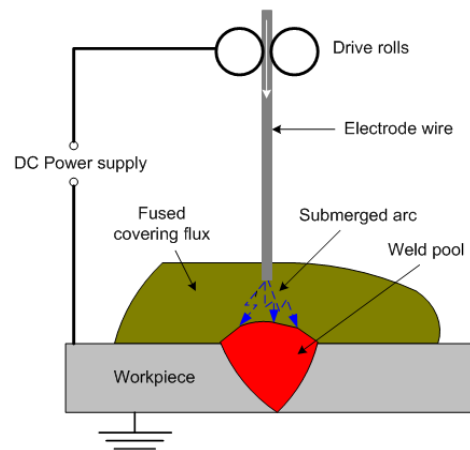
SMAW adalah las busur nyala api listrik terlindung dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Jenis ini paling banyak dipakai untuk hamper semua keperluan pekerjaan pengelasan. Tegangan yang dipakai 23 sampai dengan 45 Volt untuk jenis AC atau DC, sedangkan untuk pencairan pengelasan dibutuhkan arus hingga 500 *Ampere*. Secara umum yang dipakai antara 80-200 *Ampere*. Gambar 2.2 menunjukkan komponen-komponen dalam proses las SMAW.



Gambar 2.2 Proses Pengelasan SMAW
(Sumber: edu engineering, 2015)

b. SAW (*Submerged Arch Welding*)

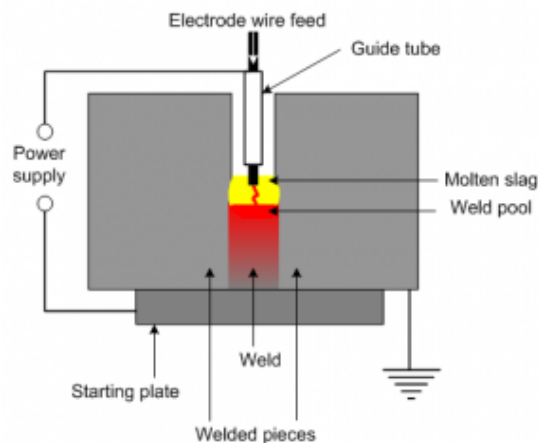
SAW adalah las busur terbenam atau pengelasan dengan busur nyala api listrik. Untuk mencegah oksidasi cairan metal induk dan material tambahan, digunakan butiran-butiran *flux/slag* sehingga busur nyala api terpendam di dalam ukuran-ukuran *flux* tersebut. Gambar 2.3 dijelaskan komponen-komponen yang dibutuhkan pada proses SAW.



Gambar 2.3 Proses Pengelasan SAW
(Sumber: edu engineering, 2015)

c. ESW (*Electro Slag Welding*)

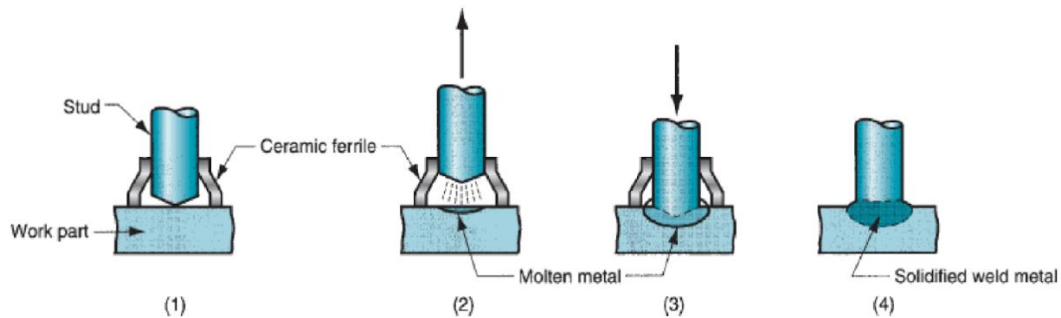
ESW adalah pengelasan busur terhenti, pengelasan sejenis SAW namun pada jenis ESW busur nyala mencairkan *flux*, busur terhenti dan proses pencairan *flux* berjalan terus dan menjadi bahan pengantar arus listrik (konduktif). Pada las ESW elektroda terhubung dengan benda yang dilas melalui konduktor. Panas yang dihasilkan dari tahanan terhadap arus listrik melalui cairan *flux/slag* cukup tinggi untuk mencairkan bahan tambahan las dan bahan induk yang temperaturnya mencapai 3500° F (1925° C). Gambar 2.4 dijelaskan komponen-komponen yang dibutuhkan pada proses ESW.



Gambar 2.4 Proses Pengelasan ESW
(Sumber: edu engineering, 2015)

d. SW (*Stud Welding*)

SW adalah las baut pondasi, gunanya untuk menyambung bagian satu konstruksi baja dengan bagian yang terdapat di dalam beton (baut anker) atau disebut *shear connector*. Pada Gambar 2.5 dijelaskan tahapan yang dilakukan dalam proses SW yang membutuhkan empat tahapan dalam prosesnya.



Gambar 2.5 Proses Pengelasan SW
(Sumber: edu engineering, 2015)

e. ERW (*Electric Resistant Welding*)

ERW adalah las tahanan listrik yaitu las dengan tahanan panas tinggi yang dihasilkan oleh aliran listrik di mana aliran listrik yang semakin tinggi akan mencairkan logam yang akan dilas. Contohnya adalah pada pembuatan pipa ERW, pengelasan pelat–pelat dinding kapal, atau pada *railing* kapal.

f. EBW (*Electron Beam Welding*)

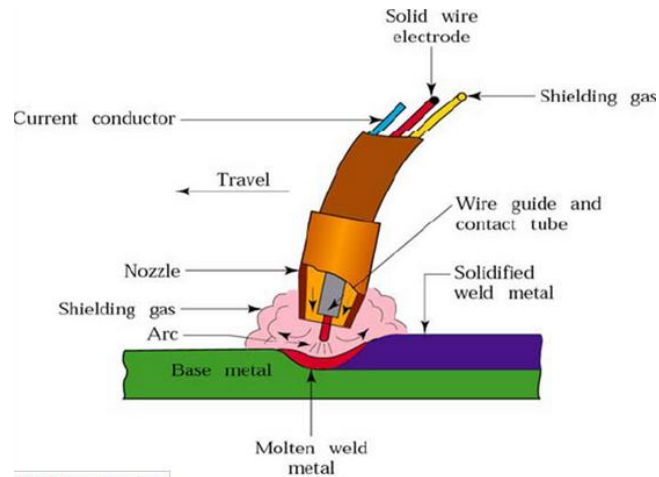
EBW adalah las dengan proses pemboman elektron, di mana suatu pengelasan ulang pencairannya disebabkan oleh panas yang dihasilkan dari suatu berkas loncatan elektron yang dimampatkan dan diarahkan pada benda yang akan dilas. Pengelasan ini dilaksanakan di dalam ruang hampa, sehingga menghapus kemungkinan terjadinya oksidasi atau kontaminasi.

2. Jenis-jenis Las Berdasarkan Panas Listrik dan Gas

a. GMAW (*Gas Metal Arch Welding*)

GMAW terdiri dari MIG (*Metal Inert Gas*) dan MAG (*Metal Active Gas*), yaitu pengelasan dengan gas nyala yang dihasilkan dari busur nyala listrik yang dipakai sebagai pencair metal yang dilas dan metal penambah. Sebagai pelindung oksidasi dipakai gas pelindung berupa gas kekal (*inert*) yaitu CO₂ (karbon dioksida). MIG digunakan untuk mengelas besi atau baja, yang gas pelindungnya adalah menggunakan karbon dioksida. TIG digunakan untuk mengelas logam non besi dan gas pelindungnya menggunakan

Helium (He) dan/atau Argon (Ar). Gambar 2.6 dijelaskan komponen-komponen penyusun yang menyebabkan terjadinya proses las GMAW.

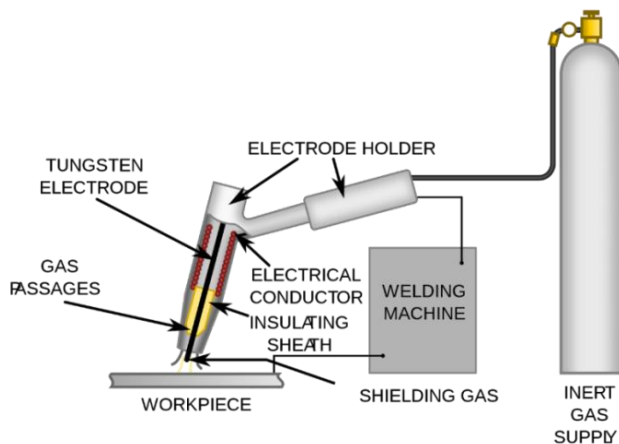


Gambar 2.6 Proses Pengelasan GMAW
(Sumber: edu engineering, 2015)

b. GTAW (*Gas Tungsten Arch Welding*) atau TIG (*Tungsten Inert Gas*)

GTAW atau TIG adalah pengelasan dengan memakai busur nyala menggunakan tungsten atau elektroda yang terbuat dari *wolfram*, sedangkan bahan penambahnya digunakan bahan yang sama atau sejenis dengan material induknya. Untuk mencegah oksidasi, dipakai gas *inert* 99% Argon (Ar) murni. Pada prakteknya di lapangan, pengelasan model GTAW cukup banyak digunakan dalam proses pengelasan di kapal dikarenakan kebutuhan dalam proses pengelasan di kapal banyak yang membutuhkan proses GTAW.

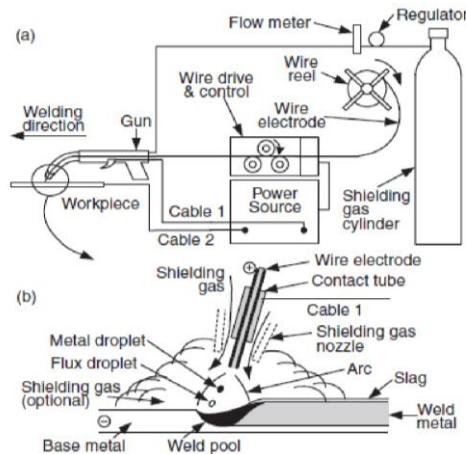
Gambar 2.7 dijelaskan komponen-komponen penyusun yang menyebabkan terjadinya proses las GTAW yang terdiri dari *inert gas supply*, *electrode holder*, tungsten *electrode*, *welding machine*, dan *gas passages*.



Gambar 2.7 Proses Pengelasan GTAW
(Sumber: edu engineering, 2015)

c. FCAW (*Flux Cored Arch Welding*)

FCAW pada hakikatnya hampir sama dengan proses pengelasan GMAW. Gas pelindungnya juga menggunakan karbon dioksida (CO₂). Pada mesin las FCAW ditambah robot yang bertugas untuk menjalankan pengelasan yang disebut dengan *super anemo*. Gambar 2.8 ditunjukkan komponen-komponen penyusun yang menyebabkan proses las FCAW dapat terjadi.

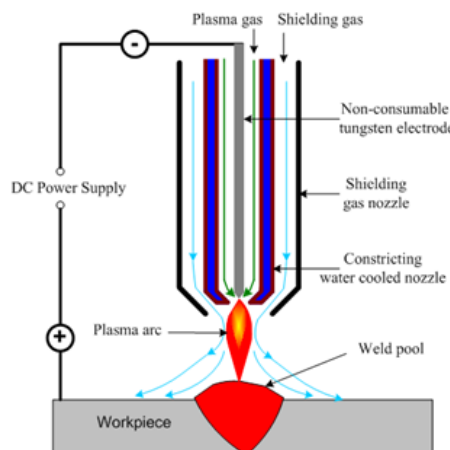


Gambar 2.8 Proses Pengelasan FCAW
(Sumber: edu engineering, 2015)

d. PAW (*Plasma Arch Welding*)

PAW adalah las listrik dengan plasma, pada proses PAW gas pelindung menggunakan bahan campuran antara Argon (Ar), Nitrogen (N) dan Hidrogen (H) yang lazim disebut dengan plasma. Plasma adalah gas yang *luminous* dengan derajat pengantar arus dan kapasitas termis (panas) yang tinggi dan dapat menampung temperatur diatas 5000° C.

Gambar 2.9 ditunjukkan komponen-komponen penyusun yang menyebabkan proses las PAW dapat terjadi.

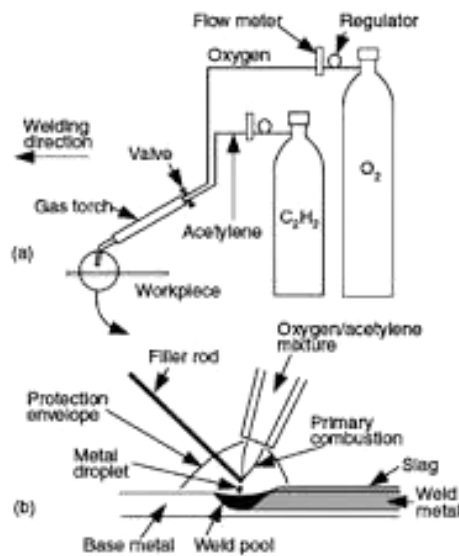


Gambar 2.9 Proses Pengelasan PAW
(Sumber: edu engineering, 2015)

3. Jenis-jenis Las Berdasarkan Panas yang Dihasilkan Campuran Gas

OAW (*Oxygen Acetylene Welding*)

OAW adalah sejenis dengan las karbid atau las otogen. Panas yang didapat dari hasil pembakaran gas *acetylene* (C_2H_2) dengan zat asam atau Oksigen (O_2). Terdapat juga sejenis OAW yang memakai gas *propane* (C_3H_8) sebagai ganti *acetylene*. Ada pula yang memakai bahan pemanas yang terdiri dari campuran gas hidrogen (H) dan zat asam O_2 yang disebut OHW (*Oxy Hydrogen Welding*). Gambar 2.10 ditunjukkan komponen-komponen penyusun yang menyebabkan proses las OAW dapat terjadi.



Gambar 2.10 Proses Pengelasan OAW
(Sumber: edu engineering, 2015)

4. Jenis Jenis Las Berdasarkan Ledakan dan Reaksi Isotermis

EXW (*Explosion Welding*)

EXW adalah las yang sumber panasnya didapatkan dengan meledakkan amunisi yang dipasang pada suatu *mold* atau cetakan dan mengisi cetakan tersebut. Cara ini sangat praktis untuk menyambung kawat baja (*wire rope*) dan *slenk*.

2.4. Pengelasan pada Beberapa Jenis Logam

Terdapat bermacam-macam pengelasan pada logam. Banyaknya cara pengelasan dipengaruhi antara lain oleh jenis logam yang harus dilas. Masing-masing logam memiliki cara tersendiri untuk proses pengelasannya. Pengelasan pada logam dibedakan menjadi dua, yaitu logam *ferro* seperti besi dan baja dan logam non *ferro* seperti aluminium, magnesium, tembaga, titanium dan paduan dari logam-logam tersebut. Berdasarkan (Harsono

Wirjosumatro, 2000) akan dijelaskan perbedaan dari pengelasan logam *ferro* dan non *ferro* seperti dibawah ini :

2.4.1. Logam *Ferro*

A. Pengelasan Besi

Bahan logam *ferro* biasanya mengandung karbon antara 0 sampai 4.5% dan dibagi dalam 3 golongan, yaitu besi dengan kadar karbon antara 0 sampai 0.008%, baja dengan kadar karbon antara 0.008% sampai 2% dan besi cor dengan kadar karbon antara 2% sampai 4.5%.

Karena kandungan karbon dalam besi sangat rendah maka besi tidak dapat dikeraskan dengan cara pendinginan celup. Besi yang digunakan dalam industri ada dua macam yaitu jenis besi tempa dan besi ingot. Besi tempa adalah besi yang mengandung terak silikat antara 2% sampai 4% sedangkan besi ingot adalah besi yang murni.

Pengelasan pada besi tempa pada dasarnya sangat mudah. Untuk menghindari penetrasi yang terlalu dalam biasanya digunakan cara pengelasan busur elektroda terbungkus dengan arus listrik dan kecepatan pengelasan yang rendah. Sedangkan untuk pengelasan pada besi ingot diperlukan suhu pengelasan yang tinggi. Syarat pemilihan elektroda sama seperti pada pengelasan baja lunak. Karena besi ingot mempunyai kemurnian yang tinggi dan butirannya homogen maka besi ingot mempunyai sifat mampu las yang baik.

B. Pengelasan Baja Karbon

Baja karbon adalah paduan antara besi dan karbon dengan sedikit Si, Mn, P, S dan Cu. Sifat baja karbon sangat tergantung pada kadar karbon, baja karbon rendah dengan kadar karbon kurang dari 0.3%, baja karbon sedang dengan kadar karbon 0.3% sampai 0.45% dan baja karbon tinggi dengan kadar karbon antara 0.45% sampai 1.7%. Pada Tabel 2.1 dijelaskan klasifikasi dari baja karbon beserta kandungan kadar karbonnya, sifat mekanik dan juga penggunaan umumnya.

Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon

Jenis dan Kelas		Kadar Karbon (%)	Kekuatan Luluh (kg/mm^2)	Kekuatan Tarik (kg/mm^2)	Perpanjangan (%)	Kekerasan Brinell	Penggunaan
Baja Karbon Rendah	Baja Lunak Khusus	0.08	18-28	32-36	40-30	95-100	Pelat tipis
	Baja Sangat Lunak	0.08-0.12	20-29	36-42	40-30	80-120	Batang, kawat
	Baja Lunak	0.12-0.2	22-30	38-48	36-24	100-130	Konstruksi umum
	Baja Setengah	0.2-0.3	24-36	44-55	32-22	112-145	
Baja Karbon Sedang	Baja Setengah	0.3-0.4	30-40	50-60	30-17	140-170	Alat-alat mesin
Baja Karbon Tinggi	Baja Keras	0.4-0.5	34-46	58-70	26-14	160-200	Perkakas rel, pegas, kawat piano
	Baja Sangat Keras	0.5-0.8	36-47	65-100	20-11	180-235	

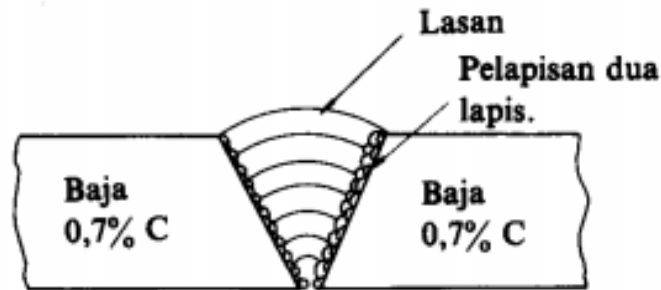
(Sumber: Harsono Wirjosumarto, 2000)

Pada Tabel 2.1 dijelaskan beberapa macam baja dengan kandungan karbon yang berbeda-beda. Apabila kandungan karbon pada baja semakin tinggi maka kekuatan luluh (kg/mm^2) dan kekuatan tarik (kg/mm^2) akan semakin tinggi juga, sebaliknya perpanjangannya (%) akan menurun. Semakin tinggi kadar karbonnya, kekerasan Brinell baja karbon tersebut juga akan ikut naik.

Sifat mampu las dari baja karbon rendah sangat dipengaruhi oleh kekuatan takik dan kepekaan terhadap retak las. Kekuatan takik pada baja karbon rendah dapat dipertinggi dengan menurunkan kadar karbon (C) dan menaikkan kadar mangan (Mn). Suhu transisi dari kekuatan takik menjadi turun dengan naiknya harga perbandingan Mn/C. Baja karbon rendah mempunyai kepekaan retak las yang rendah bila dibandingkan dengan baja karbon lainnya atau dengan baja karbon paduan.

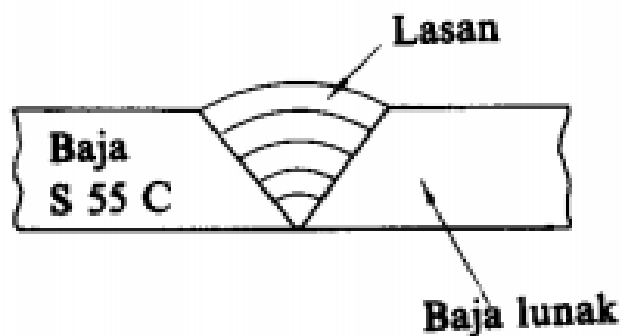
Pengelasan pada baja karbon rendah dapat dilakukan dengan semua cara pengelasan karena pada dasarnya baja karbon rendah adalah baja yang mudah dilas. Untuk baja karbon sedang dan baja karbon tinggi terdapat banyak unsur lain yang dapat memperkeras baja. Oleh karena itu daerah pengaruh panas atau HAZ pada baja ini mudah menjadi keras bila dibandingkan baja karbon rendah. Sifatnya yang mudah menjadi keras ditambah dengan adanya hidrogen difusi menyebabkan baja ini sangat peka terhadap retak las. Pengelasan menggunakan elektroda yang sama kuat dengan logam lasnya akan memiliki perpanjangan yang rendah.

Dalam pengelasan campuran antara baja karbon sedang dengan baja karbon tinggi pada permukaan kampuh lasnya perlu diberi lapisan las terlebih dahulu dengan menggunakan elektroda terbungkus tertentu. Pelapisan juga terkadang diperlukan dalam pengelasan baja yang sama. Penggunaan elektroda dan cara pelapisannya dapat dilihat dalam Gambar 2.11, Gambar 2.12, dan Gambar 2.13.



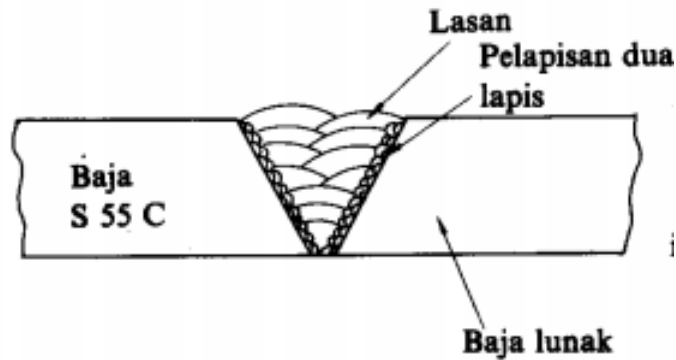
Gambar 2.11 Baja 0.7% C dengan pelapisan
(Sumber: Harsono Wiryosumarto, 2000)

Gambar 2.11 menjelaskan tentang pengelasan pada baja sejenis (baja 0.7% C) yang memerlukan pelapisan. Cara pengelasannya yaitu dengan pemanasan mula sampai 350°C diikuti dengan pelapisan dua lapis menggunakan elektroda jenis AWS E 11016-G. Selesai pengelasan kemudian dilakukan pemanasan lagi kemudian pada suhu 650°C dengan menggunakan pendinginan di udara. Pengelasan juga dapat dilakukan dengan elektroda AWS E 11016-G tanpa pemanasan mula.



Gambar 2.12 Baja S 55 C dengan baja karbon sedang tanpa pelapisan
(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

Gambar 2.12 menjelaskan tentang pengelasan pada baja S 55 C dengan baja karbon sedang tanpa pelapisan. Cara pengelasannya yaitu dengan pemanasan mula sampai 300°C pada baja S 55 C saja yang diteruskan dengan pengelasan menggunakan elektroda JIS D4316 dengan penembusan lebih diarahkan pada baja S 55 C. Selesai pengelasan dilakukan pemanasan kemudian pada suhu 650°C dengan pendinginan udara.



Gambar 2.13 Baja S 55 C dengan baja karbon sedang menggunakan pelapisan
(Sumber: Harsono Wiryo Sumatno, 2000)

Gambar 2.13 menjelaskan tentang pengelasan pada baja S 55 C dengan baja karbon sedang menggunakan pelapisan. Cara pengelasannya yaitu dengan pelapisan menggunakan elektroda JIS D 309-16 tanpa pemanasan mula dengan penembusan lebih diarahkan pada baja S 55 C. Pengelasan juga dapat dilakukan dengan menggunakan elektroda JIS D 309-16 atau JIS D 308-16 tanpa menggunakan pemanasan mula.

C. Pengelasan Baja Cor

Komposisi kimia baja cor hampir sama dengan baja rol. Untuk jenis baja cor tahan aus menggunakan unsur paduan karbon kurang dari 0.4% dengan tambahan Cr, Al, Ni-Cr atau Cr-V-Mn. Baja cor tahan karat menggunakan unsur paduan Cr, Ni atau Cu. Untuk baja cor tahan suhu tinggi menggunakan unsur paduan Cr, W, Mo atau Ti.

Pengelasan pada baja cor dapat dilakukan seperti pengelasan pada baja karbon atau baja campuran rendah dengan komposisi kimia yang sama. Cara yang banyak dipakai adalah penggunaan busur lindung, sedangkan untuk sambungan sederhana dapat dipakai las busur rendam. Untuk las busur lindung, karena ketidakrataan sifat baja cor maka harus dipilih elektroda hidrogen rendah. Sedangkan untuk pengelasan las busur rendam harus digunakan *flux* yang bersifat netral atau basa. Kawat las yang digunakan harus baja karbon rendah dengan kekuatan yang diatur oleh kadar Mn.

Pada pengelasan baja cor, untuk menghindari terjadinya pengerasan pada daerah pengaruh panas dan untuk menghilangkan tegangan sisa pada pengelasan pelat tebal biasanya digunakan pemanasan mula, pemanasan kemudian atau pada las lapis diusahakan menahan suhu pengelasan antara sehingga pendinginan tidak berjalan terlalu cepat. Suhu pemanasan mula ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Suhu Pemanasan Mula dalam Pengelasan Baja Karbon Cor

Kadar C (%)	Suhu Pemanasan (°C)
0.28-0.38	120-200
0.35-0.45	150-260
0.45-0.55	260-370
0.5-0.6	260-370

(Sumber: Harsono Wiryo Sumatro, 2000)

Kadar karbon (%) pada baja cor bermacam-macam seperti pada Tabel 2.2. Suhu pemanasan mula (°C) untuk kadar karbon semakin tinggi rata-rata suhunya naik. Hanya saja untuk kadar karbon 0.45% sampai 0.55% dan kadar karbon 0.5% sampai 0.6% suhu pemanasan awalnya sama yaitu antara 260° C sampai dengan 370° C.

D. Pengelasan Besi Cor

Besi cor adalah paduan besi karbon dengan kadar C lebih dari 2% dan masih terdapat tambahan unsur seperti Si, Mn, P, dan S. Dalam penggunaan tertentu besi cor masih ditambah lagi dengan unsur Ni, Cr, dan Mo. Kekuatan pada besi cor pada umumnya lebih rendah dari pada kekuatan baja cor, tetapi beberapa besi cor tertentu kekuatannya menyamai baja cor.

Sifat mampu las dari besi cor jika dibandingkan dengan besi dan baja lainnya termasuk yang terendah. Hal ini disebabkan karena alasan sebagai berikut :

1. Bila terjadi pendinginan terlalu cepat pada waktu pembekuan, akan terbentuk besi cor putih yang keras, getas dan mudah patah. Besi cor putih mudah terbentuk apabila kadar S dan O di dalamnya terlalu tinggi.
2. Senyawa C dari besi cornya sendiri dengan O₂ dari atmosfer las akan membentuk gas CO yang menyebabkan terjadinya lubang halus.
3. Tegangan sisa yang terjadi pada sudut, rusuk dan tempat perubahan tebal menyebabkan retak mudah terjadi pada besi cor.
4. Apabila dipanaskan terlalu lama, grafit yang ada di dalam besi cor menjadi kasar dan disamping itu besi cor banyak berisi pasir dan rongga. Hal ini menyebabkan elektroda tidak mudah sesuai dengan logam induknya sehingga terjadi lubang-lubang halus.

Cara pengelasan pada besi cor yang paling sering digunakan adalah pengelasan dengan busur pelindung yang dapat dibagi dalam tiga cara. Cara yang pertama adalah pengelasan panas, di mana sebelum pengelasan yang sebenarnya dilakukan pemanasan mula samapai suhu 500° C atau 600° C dan pengelasannya sendiri harus menggunakan

elektroda jenis besi cor. Cara yang kedua adalah pengelasan sedang di mana suhu pemanasan mula tidak terlalu tinggi dan digunakan elektroda jenis campuran nikel tinggi atau jenis baja lunak. Cara yang ketiga adalah pengelasan dingin di mana tidak dilakukan pemanasan mula pada logam induk. Tujuan dari pemanasan mula adalah agar tidak terjadi pendinginan cepat sehingga logam las cair dapat menyesuaikan keadaannya dengan logam induk.

E. Pengelasan Baja Paduan Rendah

Baja paduan rendah adalah sekelompok baja paduan yang mempunyai kadar karbon sama dengan baja lunak tetapi ditambah dengan sedikit unsur-unsur paduan. Penambahan unsur paduan ini dapat menaikkan kekuatan baja tanpa mengurangi keuletannya. Sifat-sifat lain seperti kekuatan fatik, daya tahan terhadap korosi, daya tahan terhadap aus dan panas juga menjadi lebih baik. Karena sifatnya yang menguntungkan, maka baja jenis ini sering digunakan untuk konstruksi kapal, jembatan, roda kereta api, ketel uap, tangki-tangki dan bagian dalam permesinan.

Beberapa macam baja paduan rendah antara lain sebagai berikut :

1. Baja kuat

Baja kuat dibagi kedalam dua kelompok, yaitu kelompok kekuatan tinggi dan kelompok ketangguhan tinggi. Kelompok kekuatan tinggi memiliki sifat mampu las yang sangat baik karena kadar karbonnya rendah. Karena sifat mampu lasnya yang baik maka baja jenis ini sering digunakan dalam konstruksi las. Baja kelompok ketangguhan tinggi mempunyai ketangguhan dan sifat mekanik yang sangat baik.

Sifat mekanik baja kuat tergantung dari kadar unsur paduannya. Kekuatan tarik baja kuat berisar antara 50 kg/mm^2 sampai 100 kg/mm^2 . Didasarkan atas kekuatan luluh, perbandingan luluh (perbandingan antara kekuatan luluh dan kekuatan tarik) baja kuat lebih tinggi dari pada baja lunak. Oleh karena itu baja kuat sangat baik digunakan untuk perencanaan yang didasarkan atas kekuatan luluh, namun apabila perbandingannya terlalu tinggi kekuatan konstruksinya akan berkurang.

2. Baja tahan suhu rendah

Baja jenis ini mempunyai kekuatan takik yang tinggi dan suhu transisi ketangguhan yang rendah. Oleh karena itu dapat digunakan dalam konstruksi untuk suhu yang lebih rendah dari suhu biasa, misalnya untuk daerah yang bersuhu dingin dan untuk penyimpanan gas yang dicairkan.

3. Baja tahan panas

Baja tahan panas adalah baja paduan yang selain tahan terhadap panas juga tahan terhadap asam dan terhadap mulur. Baja tahan panas yang terkenal adalah baja paduan jenis Cr-Mo yang dapat tahan sampai pada suhu 600° C.

Cara pengelasan yang banyak digunakan untuk baja paduan rendah adalah las busur elektroda terbungkus, las busur rendam dan las MIG. Pada pengelasan baja paduan rendah dapat terjadi pengrusakan sifat daerah lasan karena adanya siklus termal. Selama pengelasan, karena adanya pemanasan dan pendinginan yang cepat maka daerah HAZ menjadi keras. Kekerasan yang dicapai tergantung pada kecepatan pendinginan dan komposisi kimianya. Pengelasan pada baja paduan rendah harus dilakukan dalam atmosfer dengan hidrogen rendah dan tegangan penahan serendah mungkin. Untuk itu perlu dilakukan pemanggangan dan pengawasan terhadap elektroda yang dipakai.

F. Pengelasan Baja Tahan Karat

Baja tahan karat termasuk dalam baja paduan tinggi yang tahan terhadap korosi, suhu tinggi dan suhu rendah. Disamping itu juga mempunyai ketangguhan dan sifat mampu potong yang cukup. Karena sifatnya, maka baja ini banyak digunakan dalam reaktor atom, turbin, mesin jet, pesawat terbang dan alat rumah tangga lainnya. Secara garis besar, bahan tahan karat dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis seperti digambarkan pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Klasifikasi Baja Tahan Karat

Klasifikasi	Komposisi Utama (%)			Sifat mampu keras	Sifat tahan korosi	Sifat mampu tempa	Sifat mampu las	Kemagnitan
	Cr	Ni	C					
Martensit	11-15	-	≤ 1.2	Mengeras sendiri	Kurang baik	Kurang baik	Tidak baik	Magnit
Ferit	16-27	-	≤ 0.35	Tidak dapat dikeraskan	Baik	Baik	Kurang baik	Magnit
Austenit	≤ 16	≤ 7	≤ 0.25	Tidak dapat dikeraskan	Baik sekali	Baik sekali	Baik sekali	Bukan Magnit

(Sumber: Harsono Wiryosumarto, 2000)

Baja tahan karat dikelompokkan kedalam tiga jenis, yaitu baja tahan karat martensit, baja tahan karat ferit dan baja tahan karat austenit. Tabel 2.3 dapat menggambarkan komposisi utama unsur paduan pada tiap jenis baja tahan karat. Masing-masing unsur paduan akan mempengaruhi sifat-sifat dari baja itu sendiri, seperti sifat tahan korosi, sifat keras dan sifat tempa serta sifat las. Apabila dicari baja tahan karat yang memiliki sifat mampu las yang baik maka pilihan akan tertuju pada baja austenit.

Baja tahan karat mempunyai sifat yang berbeda dengan baja karbon maupun dengan baja karbon paduan rendah, di mana sifat ini sangat mempengaruhi sifat mampu lasnya. Paduan utama dari baja tahan karat adalah Cr atau Cr dan Ni dengan sedikit tambahan unsur lain seperti Mo, Cu dan Mn. Dari sifat fisiknya yang menunjukkan bahwa koefisien muainya kira-kira 1.5 kali baja lunak, maka dalam pengelasan baja tahan karat akan terjadi perubahan bentuk yang lebih besar.

Pengelasan yang umum digunakan dalam pengelasan baja tahan karat adalah pengelasan dengan las elektroda terbungkus, las MIG dan las TIG. Karena baja tahan karat adalah baja paduan tinggi, maka kualitas sambungan lasnya dipengaruhi oleh panas dan atmosfer pengelasan. Sifat mampu las dari masing-masing jenis baja tahan karat dijelaskan sebagai berikut :

1. Baja tahan karat martensit

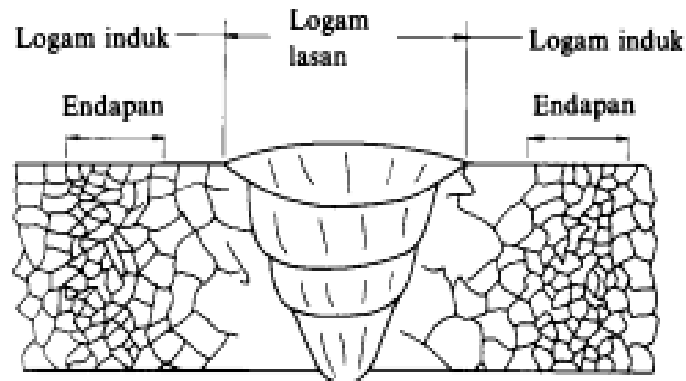
Baja jenis ini dalam siklus pemanasan dan pendinginan selama proses pengelasan akan membentuk martensit yang keras dan getas sehingga sifat mampu lasnya kurang baik. Pengelasan baja jenis ini harus memperhatikan dua hal yaitu, pertama harus diberikan pemanasan mula sampai suhu antara 200°C dan 400°C dan suhu antara pengelasan lapisan harus ditahan agar tidak terlalu dingin dan kedua segera setelah selesai pengelasan suhunya harus ditahan antara 700°C sampai 800°C untuk beberapa waktu.

2. Baja tahan karat ferit

Baja tahan karat jenis ferit sukar mengeras, tetapi butirannya mudah menjadi kasar yang menyebabkan ketangguhan dan keuletannya menurun. Penggetasan biasanya terjadi pada pendinginan lambat dari 600°C ke 400°C . Karena sifat ini maka pada pengelasan jenis baja ini harus dilakukan pemanasan mula antara 70°C sampai 100°C untuk menghindari retak dingin dan pendinginan dari 600°C ke 400°C harus terjadi dengan cepat.

3. Baja tahan karat austenit

Baja austenit memiliki sifat mampu las yang lebih baik bila dibandingkan kedua jenis lainnya. Tetapi pada pendinginan lambat dari 680°C ke 480°C terbentuk karbit khrom yang mengendap diantara butir, seperti pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Endapan antar butir karbit khrom dari baja 18 CR-8 Ni
(Sumber: Harsono Wirjosumatro, 2000)

Pembentukan endapan seperti Gambar 2.14 terjadi pada baja austenit yang mengalami pendinginan lambat yang terjadi pada suhu sekitar 650° C. Endapan terjadi pada logam induk dan endapan ini dapat menyebabkan penurunan sifat tahan karat dan sifat mekaniknya.

2.4.2. Logam *Non-Ferro*

A. Aluminium (Al) dan paduannya

Aluminium dan paduan aluminium termasuk logam ringan yang memiliki kekuatan tinggi, tahan terhadap karat dan merupakan konduktor listrik yang baik. Paduan aluminium dapat diklasifikasikan dalam tiga cara, yaitu berdasarkan pembuatan dengan klasifikasi paduan cor dan paduan tempa, berdasarkan perlakuan panas dengan klasifikasi dapat dan tidak dapat diperlakukan panas dan ketiga berdasarkan unsur-unsur paduan.

Berdasarkan ketiga klasifikasi pada paragraf sebelumnya, aluminium dibagi dalam tujuh jenis, yaitu :

1. Jenis Al-murni teknik (seri 1000)

Jenis ini adalah aluminium dengan kemurnian antara 99% sampai 99%. Aluminium jenis ini memiliki sifat baik dalam tahan karat, konduksi panas dan konduksi listrik serta memiliki sifat yang baik dalam mampu las dan mampu potong. Kekurangannya adalah memiliki kekuatan yang rendah.

2. Jenis paduan Al-Cu (seri 2000)

Jenis paduan Al-Cu adalah jenis paduan aluminium yang dapat diperlakukan panas. Melalui pengerasan endap atau penyepuhan sifat mekanik paduan ini dapat menyamai sifat dari baja lunak, tetapi daya tahan korosinya rendah jika dibandingkan dengan jenis paduan yang lain. Kekurangannya yaitu memiliki sifat mampu las yang kurang baik.

3. Jenis paduan Al-Mn (seri 3000)

Paduan jenis ini adalah paduan yang tidak dapat diperlakukan sehingga kenaikan kekuatannya hanya dapat dilakukan melalui pengerjaan dingin dalam proses pembuatannya. Dalam hal kekuatan, paduan ini lebih unggul dari pada jenis Al-murni.

4. Jenis paduan Al-Si (seri 4000)

Paduan jenis ini termasuk paduan yang tidak dapat diperlakukan. Jenis ini dalam keadaan cair mempunyai sifat mampu alir yang baik dan dalam proses pembekuannya hampir tidak terjadi retak.

5. Jenis paduan Al-Mg (seri 5000)

Paduan jenis ini termasuk paduan yang tidak dapat diperlakukan, tetapi memiliki sifat yang baik dalam daya tahan korosi, terutama korosi oleh air laut dan baik dalam sifat mampu lasnya. Paduan Al-Mg banyak digunakan pada tangki-tangki penyimpanan gas alam cair dan oksigen cair.

6. Jenis paduan Al-Mg-Si (seri 6000)

Paduan jenis ini termasuk paduan yang dapat diperlakukan dan mempunyai sifat mampu potong, mampu las dan daya tahan korosi yang cukup. Kekurangannya yaitu terjadinya pelunakan pada daerah las sebagai akibat dari panas pengelasan yang timbul.

7. Jenis paduan Al-Zn (seri 7000)

Paduan jenis ini termasuk paduan yang dapat diperlakukan. Biasanya ke dalam paduan pokok Al-Zn ditambahkan Mg, Cu dan Cr. Kekuatan tarik yang dapat dicapai paduan ini lebih dari 50 kg/mm^2 sehingga paduan ini sering dinamakan ultra duralumin. Kekurangannya yaitu sifat mampu las dan daya tahan terhadap korosinya rendah.

Dalam hal pengelasan, paduan aluminium mempunyai sifat yang kurang baik jika dibandingkan dengan baja. Sifat-sifat merugikan tersebut antara lain :

1. Memiliki panas jenis dan daya hantar panas yang tinggi sehingga sulit untuk memanaskan dan mencairkan walau hanya sebagian kecil saja.
2. Paduan aluminium mudah teroksidasi dan membentuk oksida aluminium Al_2O_3 yang memiliki titik cair yang tinggi. Sifat ini menyebabkan peleburan antara logam dasar dan logam las menjadi terhalang.
3. Memiliki koefisien muai yang besar sehingga mudah terjadi deformasi, paduan yang memiliki sifat getas panas akan cenderung membentuk retak panas.

4. Dikarenakan memiliki perbedaan yang tinggi antara kelarutan hidrogen dalam logam cair dan logam padat, maka proses pembekuan yang terlalu cepat akan terbentuk rongga halus bekas kantong-kantong hidrogen.
5. Paduan aluminium mempunyai berat jenis rendah, karena itu banyak zat-zat lain yang terbentuk selama pengelasan akan tenggelam.
6. Memiliki titik cair dan viskositas yang rendah sehingga daerah yang kena pemanasan mudah mencair dan jatuh menetes.

Semua kekurangan sifat dari aluminium dan paduannya tersebut dapat diatasi dengan alat dan teknik las yang lebih modern dan dengan menggunakan gas mulia sebagai pelindung selama pengelasan.

B. Magnesium (Mg) dan paduannya

Logam magnesium dan paduannya termasuk dalam kelompok logam ringan, karena berat jenisnya antara 1.74 sampai 1.83. Logam ini memiliki kekuatan yang cukup, sifat mampu potong, mampu bentuk panas dan mampu las yang baik. Untuk meningkatkan kekuatan biasanya magnesium dipadu dengan unsur Al, Zn, Mn, Zr dan lainnya, sedangkan untuk meningkatkan sifat tahan panasnya ditambahkan unsur seperti Th, La dan Lu.

Magnesium merupakan logam yang mudah teroksidasi pada suhu antara 500° C sampai 600° C, oleh karena itu daerah las harus dilindungi dengan gas mulia atau *flux*. Jika mengelas menggunakan paduan Th harus ada pengaliran udara yang baik dari ruangan pengelasan karena dalam proses ini akan terbentuk gas anestetik.

Pengelasan pada magnesium dan paduannya biasanya menggunakan las TIG, las MIG, las gas dan las titik. Apabila menggunakan las gas, terak dan sisa *flux* harus segera dibersihkan karena keduanya dapat menyebabkan terjadinya korosi.

C. Tembaga (Cu) dan paduannya

Tembaga murni adalah logam yang memiliki daya hantar listrik dan daya hantar panas yang tinggi serta memiliki daya tahan korosi yang baik terhadap air laut, zat kimia dan bahan makanan. Paduan tembaga memiliki daya hantar listrik dan daya hantar panas yang rendah dari pada tembaga murni, tetapi kekuatannya lebih baik.

Titik cair tembaga terletak antara titik cair aluminium dan besi. Daya hantar panasnya lebih dari delapan kali daya hantar panas baja. Koefisien muainya sekitar 1.5 kali dari baja, karena itu dalam pengelasan sering terjadi perubahan bentuk dan retak.

Pengelasan yang dapat digunakan pada baja lunak juga dapat digunakan pada pengelasan tembaga dan paduan tembaga. Pengelasan dengan las gas adalah cara yang paling sesuai untuk paduan jenis kuningan, perunggu silikon dan kupro-nikel (Cu-Ni). Pengelasan tembaga tidak dapat dilakukan menggunakan elektroda jenis kuningan karena Zn yang terkandung akan menguap hebat, oleh karena itu digunakan elektroda terbungkus dari jenis perunggu silikon atau perunggu aluminium.

D. Titanium (Ti) dan paduannya

Berat jenis titanium dan paduannya sekitar 60% dari berat jenis baja. Kekuatan titanium hampir sama dengan kekuatan baja, oleh karena itu angka perbandingan kekuatan terhadap berat jenis titanium lebih tinggi dari baja. Kekuatan titanium dapat bertahan sampai pada temperatur 400° C. Titanium dalam keadaan murni adalah logam yang lunak, tetapi bila tercampur dengan unsur-unsur seperti Ni, O dan C akan menjadi lebih kuat dan getas. Pada suhu tinggi afinitasnya terhadap gas sangat tinggi, sehingga dalam pembuatannya harus dilakukan dalam hampa udara atau dalam gas mulia.

Paduan titanium dikelompokkan menjadi tiga jenis yang didasarkan atas struktur kristalnya. Pertama paduan titanium α yang mempunyai struktur kristal heksagonal susunan padat (HCP). Kedua paduan titanium β dengan struktur kristal kubus pusat badan (BCC). Ketiga adalah paduan utektoid yang merupakan campuran antara α dan β . Paduan α terjadi karena bentuk kristalnya distabilkan oleh adanya unsur-unsur Al, O₂, N₂ dan C, paduan β terjadi oleh paduan unsur V dan Mo, dan paduan utektoid karena adanya unsur Mn, Cr dan Fe.

Pengelasan titanium tidak terlalu sulit, tetapi karena logam ini menjadi aktif pada suhu tinggi maka perlu adanya pelindung pada daerah HAZ agar tidak menjadi getas karena bereaksi dengan oksigen dan nitrogen yang ada di udara. Hal ini menyebabkan pengelasan yang banyak dipakai adalah pengelasan busur gas mulia.

2.5. Sertifikasi dan Kualifikasi Juru Las

Tukang las atau *welder* adalah salah satu profesi yang bertugas untuk mengelas atau menyambung benda-benda yang terbuat dari logam seperti baja, aluminium, tembaga, kuningan dan jenis logam lain. *Welder* juga disebut dengan juru las. Dalam dunia industri, juru las harus mempunyai sertifikat yang berstandar nasional atau internasional.

Juru las dianggap terampil apabila telah menempuh ujian las dengan hasil memuaskan dan mempunyai Sertifikat Juru Las Kompetensi. Sertifikasi Juru Las berdasarkan

Permenakertrans No:PER.02/MEN/1982 tentang Kualifikasi Juru Las di tempat kerja yang meliputi ketrampilan pengelasan sambungan las tumpul dengan proses las busur listrik, las busur *submerged*, las gas busur listrik *tungstern*, las karbit atau kombinasi dari proses las tersebut yang dilakukan dengan tangan (manual), otomatis atau kombinasi.

Sertifikasi *Welder* atau juru las di Indonesia biasanya dilakukan oleh LSP (Lembaga Sertifikasi Profesi). LSP ini mempunyai lisensi dari BNSP (Badan Nasional Sertifikasi Profesi). Dalam sertifikasi juru las terdapat berbagai macam jenis sertifikat yaitu berdasarkan proses atau mesin las yang digunakan saat sertifikasi dan juga posisi pengelasan yang diujikan saat proses sertifikasi berlangsung (Achmadi, 2018).

Tiap jenis pekerjaan las dilakukan oleh juru las sesuai dengan jenis pekerjaan las yang tercantum pada masing-masing sertifikat juru las. Juru las dapat digolongkan berdasarkan kelas, yaitu :

1. *Welder* (juru las) Kelas I

Juru las Kelas I (satu) boleh melakukan pekerjaan yang dilakukan oleh juru las Kelas II (dua) dan juru las Kelas III (tiga). Juru las Kelas I melakukan pekerjaan pengelasan pada sambungan-sambungan bagian yang mengalami tekanan (*over druk*) misalnya badan silindris, *front*, dinding pipa-pipa sebagai penguat, penguat-penguat dinding, plendes sambungan-sambungan pipa dan pipa-pipa bertekanan.

2. *Welder* (juru las) Kelas II

Juru las Kelas II (dua) boleh melakukan pekerjaan yang dilakukan oleh juru las Kelas III (tiga) tetapi dilarang mengelas jenis pekerjaan yang boleh dilakukan oleh juru las Kelas I (satu). Juru las Kelas II melakukan pekerjaan pengelasan pada tangan, penyangga, isolasi, bagian dari dapur pengapian ketel uap.

3. *Welder* (juru las) Kelas III

Juru las Kelas III (tiga) dilarang melakukan pekerjaan yang boleh dilakukan oleh juru las Kelas II (dua) dan juru las Kelas I (satu). Juru las Kelas III melakukan pekerjaan-pekerjaan las yang tidak menderita tekanan pada bagian luar (Sertifikasi Juru Las Listrik dan Gas, 2019).

Selain tiga kelas *welder* berdasarkan kelas diatas, terdapat juga *welder marine* yang dipekerjakan dalam bidang maritim. *Welder* dapat bekerja pada semua aspek bidang konstruksi logam, seperti jembatan, fasilitas manufaktur, gudang, bangunan dan perpipaan. Untuk pengelasan dalam bidang maritim dapat merujuk pada pekerjaan yang dilakukan oleh *welder* pada rig minyak bangunan *offshore*, bangunan kapal serta perbaikan struktur dari

konstruksi tersebut. Untuk pembangunan atau perbaikan kapal, *welder* akan dipekerjakan di galangan kapal. Umumnya kapal yang dikelaskan pada suatu kelas tertentu *welder* yang mengerjakan kapal tersebut juga harus memenuhi kualifikasi dari kelas kapal juga. Contohnya, jika suatu kapal dikelaskan pada BKI (Biro Klasifikasi Indonesia), maka berdasarkan peraturan BKI Volume VI *Rules for Welding*, setidaknya dua *welder* harus memenuhi kualifikasi dari BKI untuk setiap proses pengelasan. *Welder* untuk pengelasan manual dan semi mekanis harus telah lulus uji sesuai dengan *Section 3* dan sesuai dengan standar yang diakui (misalnya ISO 14732, ISO 9606 atau ASME *Section IX*). Pengujian harus mencakup kondisi yang kemungkinan terjadi dalam pekerjaan fabrikasi berkenaan dengan proses, bahan dasar, konsumsi pengelasan dan posisi pengelasan (BKI, 2015).

Pengujian kualifikasi *welder* harus memenuhi untuk semua *welder* pada pekerjaan pengelasan menggunakan peralatan las manual (*metal arch welding*, semi-manual *gas shield metal arch welding* dengan elektroda *flux cored*) dimana mencakup kualitas penyambungan las dari kemampuan manual *welder*. Untuk *welder* yang bekerja pada pengelasan instalasi boiler, peraturan National Rules juga harus terpenuhi.

Untuk *tes piece* hasil pengelasan, WPS (*Welding Procedure Specification*) harus dibuat oleh *welding shop* berdasarkan dengan ketentuan pada Annex 4. Kondisi pengelasan untuk pengetesan harus sesuai dengan kondisi pada saat fabrikasi. Pengetesan kualifikasi *welder* diakui untuk dua tahun, dari tanggal ketika ketentuan pengetesan terpenuhi yang dikeluarkan oleh supervisi pengelasan yang diakui BKI. Sertifikat kualifikasi *welder* berlaku tidak lebih dari 6 bulan, dimana dalam waktu tersebut *welder* harus bekerja atau pernah bekerja pada bidang pengelasan (BKI, 2015). Validasi sertifikat kualifikasi *welder* oleh BKI boleh di validasi kembali selama kurang dari 2 tahun. Untuk ini, dua hasil pengelasan yang dibuat selama 6 bulan terakhir harus dilakukan pengetesan secara radiografi, ultrasonik atau pengetesan destruktif dan harus dilaporkan.

Untuk *welder* yang bekerja pada bangunan *offshore*, ketentuannya juga hampir sama dengan *welder* untuk pekerjaan kapal. *Welder* harus memiliki sertifikat berdasarkan perusahaan dimana *offshore* tersebut dibangun. Jika seorang *welder* melakukan pekerjaan pengelasan dibawah air maka juga harus memiliki sertifikat *underwater wet welding*. *Underwater wet welding* dapat digunakan dalam *maintenance* dan perbaikan struktur kapal, konstruksi pipa air, konstruksi pipa minyak dan gas, konstruksi jembatan di atas air maupun konstruksi rig atau pengeboran lepas pantai. Badan yang berwenang mengeluarkan sertifikasi seperti ini salah satunya adalah AWS (*American Welding Society*).

2.6. Industri Bisnis Konstruksi Maritim

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, *offshore*, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya.

Pengelasan dapat diaplikasikan di berbagai tempat dan berbagai industri. Sebagai sebuah teknologi penyambungan untuk produk komersil, banyak proses pengelasan dilakukan di pabrik-pabrik. Beberapa proses pengelasan tradisional seperti *Arch Welding* (las listrik) dan *Oxyfuel Gas Welding* (las oksigen) menggunakan perlengkapan yang mudah dipindah-pindah sehingga pengerjaannya tidak terbatas di pabrik saja, tetapi juga pengerjaan konstruksi di lapangan, seperti pembangunan kapal dan bengkel perbaikan otomotif (Wirawan, 2017).

Pengelasan yang banyak digunakan pada dunia industri maritim antara lain bidang struktur bangunan laut (*offshore structure*) baik struktur terpancang (*fixed structure*) maupun struktur terapung (*floating structure*), struktur pipa (*pipeline structure*) dan proses pembangunan kapal. Setiap struktur konstruksi bangunan memiliki tingkat kesulitan tersendiri, contohnya perbedaan pengelasan pada pelat dan pipa. Hal ini menyebabkan setiap industri maritim membutuhkan kualifikasi *welder* yang berbeda-beda. Salah satu contohnya pengelasan pada kapal, *welder* yang bekerja untuk pekerjaan konstruksi kapal seharusnya memiliki sertifikasi karena pengelasan pada kapal mempunyai suatu persyaratan dari Biro Klasifikasi yang mengawasi dan memberikan kelayakan tentang kekuatan konstruksi kapal.

2.7. Sistem Model Bisnis *E-Commerce*

Suatu model bisnis memberikan gambaran menyeluruh tentang cara yang dilakukan oleh sebuah perusahaan untuk menciptakan dan menentukan nilai dengan terlebih dulu menentukan empat dimensi bisnisnya, yaitu siapa, apa, bagaimana dan mengapa (Gassman, 2016). Siapa yang dimaksud disini adalah siapa konsumen yang dituju (pelanggan). Apa merujuk pada janji atau nilai (jasa) yang ditawarkan pada pelanggan. Bagaimana merujuk pada rantai nilai atau bagaimana cara suatu nilai diberikan kepada pelanggan. Mengapa merujuk pada mekanisme laba, mengapa model bisnis tersebut dapat menghasilkan laba atau keuntungan.

Osterwalder dan Pigneur mengemukakan bahwa sebuah model bisnis menggambarkan dasar pemikiran tentang bagaimana organisasi menciptakan, memberi dan menangkap nilai. Model bisnis ibarat cetak biru sebuah strategi yang diterapkan melalui struktur organisasi, proses dan sistem (Osterwalder, 2010).

Model bisnis yang akan dirancang penulis seperti model bisnis awal dari Go-Jek. Model bisnis awal Go-Jek adalah pada industri transportasi, yaitu melayani transportasi orang secara cepat dan murah. Go-Jek menawarkan penyedia jasa transportasi ojek untuk memenuhi kebutuhan pelanggan akan alat transportasi yang cepat, murah dan aman. Hal ini mendasari penulis untuk membuat suatu model bisnis yang menaungi *welder* dan pengguna jasa pengelasan. *Welder* akan diklasifikasikan berdasarkan kemampuan individu yang akan mempengaruhi biaya jasa. Sistem akan menghubungkan pengguna jasa (industri) dengan pemberi jasa (*welder*) secara cepat dan terjamin.

Berdasarkan deskripsi model bisnis diatas, inti dari model bisnis adalah gambaran keterkaitan dari sumber daya utama yang dimiliki serta proses utama yang dilakukan perusahaan dalam suatu rantai nilai untuk menciptakan dan menghantar nilai kepada pelanggan dalam upaya menghasilkan laba, sehingga komponen model bisnis ada 5 yaitu:

- a. Sumber daya utama (*key resources*)
- b. Proses utama (*key processes*)
- c. Rantai nilai (*value chain*)
- d. Janji-janji pelanggan (*customer value proportion*)
- e. Formula keuntungan (*profit formula*)

2.8. Aplikasi Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak atau piranti lunak (*software*) adalah istilah khusus untuk data yang diformat dan disimpan secara digital, termasuk program komputer, dokumentasi, dan berbagai informasi yang bisa dibaca dan ditulis oleh komputer. Dengan kata lain, *software* merupakan bagian sistem komputer yang tidak berwujud. Istilah ini memberikan perbedaan dengan perangkat keras komputer (*hardware*) (Wikipedia, 2019).

Pembuatan perangkat lunak sendiri memerlukan bahasa pemrograman yang ditulis oleh seorang pemrogram (*programmer*) untuk selanjutnya dikompilasi dengan aplikasi kompiler sehingga menjadi kode yang bisa dikenali oleh mesin *hardware*. Perangkat lunak seperti *Windows* atau *Linux* bisa disebut sebagai nyawa dari komputer, di mana tanpa diinstal sistem operasi tersebut maka komputer tidak dapat dijalankan.

Di bawah ini ada beberapa contoh macam perangkat lunak, yaitu:

1. Perangkat lunak aplikasi (*application software*) seperti pengolah kata, lembar tabel hitung, pemutar media, dan paket aplikasi perkantoran seperti *OpenOffice.org*.
2. Sistem operasi (*operating system*) misalnya *Linux* dan *Windows*.

3. Perangkat pengembangan perangkat lunak (*software development tool*) seperti Kompilator, untuk bahasa pemrograman tingkat tinggi seperti Pascal dan bahasa pemrograman tingkat rendah yaitu bahasa rakitan.
4. Pengendali perangkat keras (*device driver*) yaitu penghubung antara perangkat-perangkat keras pembantu. Komputer merupakan alat yang dapat diaplikasikan sebagai *software* yang banyak dipakai di swalayan dan sekolah, yaitu penggunaan *barcode scanner* pada aplikasi *database*.

Pada dasarnya fungsi utama *software* adalah untuk membuat sebuah komputer dapat menjalankan perintah dari *user*. Mengacu pada pengertian *software* yang dijelaskan di atas, adapun beberapa fungsi *software* adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan fungsi dasar dari sebuah komputer sehingga dapat dioperasikan. Misalnya ketersediaan sistem operasi dan sistem pendukung pada komputer.
2. Mengatur setiap *hardware* yang ada pada komputer sehingga dapat bekerja secara simultan.
3. Menjadi penghubung antara beberapa perangkat lunak lainnya dengan *hardware* yang ada pada komputer.
4. Perangkat lunak juga berfungsi sebagai penerjemah suatu perintah *software* lainnya ke dalam bahasa mesin, sehingga dapat dimengerti oleh *hardware*.
5. *Software* juga dapat mengidentifikasi suatu program yang ada pada sebuah komputer.

2.8.1. Aplikasi Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc.*, dengan dukungan finansial dari *Google* yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya *Open Handset Alliance*, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler (Android (sistem operasi), 2019).

Aplikasi android berjalan di *sandbox*, sebuah area terisolasi yang tidak memiliki akses pada sistem, kecuali izin akses yang secara eksplisit diberikan oleh pengguna ketika memasang aplikasi. Sebelum memasang aplikasi, *Play Store* akan menampilkan semua izin yang diperlukan, misalnya sebuah permainan perlu mengaktifkan getaran atau menyimpan data pada Kartu SD, tetapi tidak perlu izin untuk membaca SMS atau mengakses buku

telepon. Setelah meninjau izin tersebut, pengguna dapat memilih untuk menerima atau menolaknya, dan bisa memasang aplikasi hanya jika mereka menerimanya (Android Security Overview, 2012).

Perkembangan android dari tahun ke tahun semakin pesat. Bersamaan dengan dirilisnya versi 1.5 (*Cupcake*) kepada pengguna pertama kali pada April 2009, sistem android sudah mengalami perkembangan yang pesat sampai pada versi 10 (*10*) pada September 2019. Setiap perkembangan dari android membawa fitur-fitur baru dan fungsi yang lebih lengkap. Tabel 2.4 menjelaskan perkembangan sistem android dari tahun ke tahun.

Tabel 2.4 Perkembangan Sistem Android

Versi	Nama Kode	Tanggal rilis
1.5	<i>Cupcake</i>	30 April 2009
1.6	<i>Donut</i>	15 September 2009
2.0-2.1	<i>Éclair</i>	26 Oktober 2009
2.2	<i>Froyo</i>	20 Mei 2010
2.3-2.3.2	<i>Gingerbread</i>	6 Desember 2010
2.3.3-2.3.7		9 Februari 2011
3.1	<i>Honeycomb</i>	10 Mei 2011
3.2		15 Juli 2011
4.0.3-4.0.4	<i>Ice Cream Sandwich</i>	16 Desember 2011
4.1.x	<i>Jelly Bean</i>	9 Juli 2012
4.2.x		13 November 2012
4.3.x		24 Juli 2013
4.4.x	<i>Kitkat</i>	31 Oktober 2013
5.0	<i>Lollipop</i>	15 Oktober 2014
5.1		9 Maret 2015
6.0	<i>Marshmallow</i>	19 Agustus 2015
7.0	<i>Nougat</i>	22 Agustus 2016
8.0	<i>Oreo</i>	21 Agustus 2017
9.0	<i>Pie</i>	6 Agustus 2018
10	<i>10</i>	3 September 2019

(Sumber: Android sistem operasi, 2019)

Tabel 2.4 menunjukkan perkembangan sistem android dari tahun ke tahun. Dimulai dari dirilisnya android versi 1.5 (*Cupcake*) sampai pada versi 10 (*10*). Dari tahun 2009 Google konsisten merilis pembaruan sistem android sampai terakhir dirilis pada September 2019. Sistem android ini akan menunjang *gadget* yang dipakai oleh masing-masing pengguna.

2.8.2. Struktur Data

1. *Database*

Database merupakan kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. *Database* dapat disimpan dalam satu *file* atau beberapa *file*. *Database* difungsikan untuk menghindari adanya duplikasi penyimpanan data yang sama. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola, memanggil kueri (*query*) basis data, mengacu pada koleksi data-data yang saling berhubungan disebut dengan *Database Management System* (DBSM). Secara konsep *database* merupakan kumpulan data yang saling berhubungan (relasi) antara satu dengan lainnya yang diorganisasikan berdasarkan skema atau struktur tertentu. *Database* disimpan dalam *hardware* penyimpanan dan dapat dimanipulasi untuk kepentingan atau kegunaan tertentu dengan menggunakan *software*.

Menurut (Basis Data, 2019) dilihat dari jenisnya, *database* dibagi menjadi dua, yaitu :

a. *Database flat-file*

Database flat-file digunakan untuk menyimpan daftar atau data sederhana dan dalam jumlah kecil dan sangat ideal untuk data kecil dan dapat diubah dengan mudah. Pada dasarnya, *database* ini terdiri dari satu set string dalam satu atau lebih *file* yang bisa diurai untuk informasi yang disimpan. *Database flat-file* akan menjadi sangat rumit ketika digunakan untuk menyimpan data dengan struktur yang kompleks meskipun memungkinkan untuk menyimpan data tersebut.

b. *Database relasional*

Database relasional menggunakan sekumpulan tabel dua dimensi, setiap tabel terdiri dari baris (*tuple*) dan kolom (atribut). *Database* relasional memiliki lebih logis struktur terkait sarana penyimpanan, *database* ini berasal dari kata "rasional" yang memiliki fakta bahwa tabel dalam *database* dapat dihubungkan ke satu dengan lainnya. *Database* rasional lebih banyak menjadi pilihan dikarenakan banyak memiliki keunggulan meskipun memiliki kelemahan untuk pencarian data dikarenakan lebih sulit untuk pencarian tabel atau sejumlah data dalam jumlah yang besar.

Menurut (Yakub, 2012), manfaat *database* dalam aplikasi antara lain sebagai berikut :

- a. Kecepatan dan kemudahan, pemanfaatan *database* memungkinkan untuk dapat menyimpan, mengubah, dan menampilkan kembali data tersebut dengan lebih cepat dan mudah.

- b. Efisiensi ruang penyimpanan (*space*), dengan basis data efisiensi/optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan dapat dilakukan, karena penekanan jumlah redundansi data, baik dengan sejumlah pengkodean atau dengan membuat tabel-tabel yang saling berhubungan.
- c. Keakuratan, pembentukan relasi antardata bersama dengan penerapan aturan/batasan tipe, domain dan keunikan data dapat diterapkan dalam sebuah *database*.
- d. Ketersediaan, dapat memilah data utama/master, transaksi, data histori, hingga data kadaluwarsa. Data yang jarang atau tidak digunakan lagi dapat diatur dari sistem *database* yang aktif.
- e. Kelengkapan, lengkap/tidaknya data dalam sebuah *database* bersifat relatif.
- f. Keamanan, untuk menentukan siapa-siapa yang berhak menggunakan *database* beserta objek-objek di dalamnya dan menentukan jenis-jenis operasi apa saja yang boleh dilakukan.
- g. Kebersamaan pemakai, *database* dapat digunakan oleh beberapa pemakai dan beberapa lokasi. *Database* yang dikelola oleh sistem aplikasi yang mendukung *multiuser* dapat memenuhi kebutuhan, akan tetapi harus menghindari data yang tidak konsisten.

2. *System Interface Diagram (SID)*

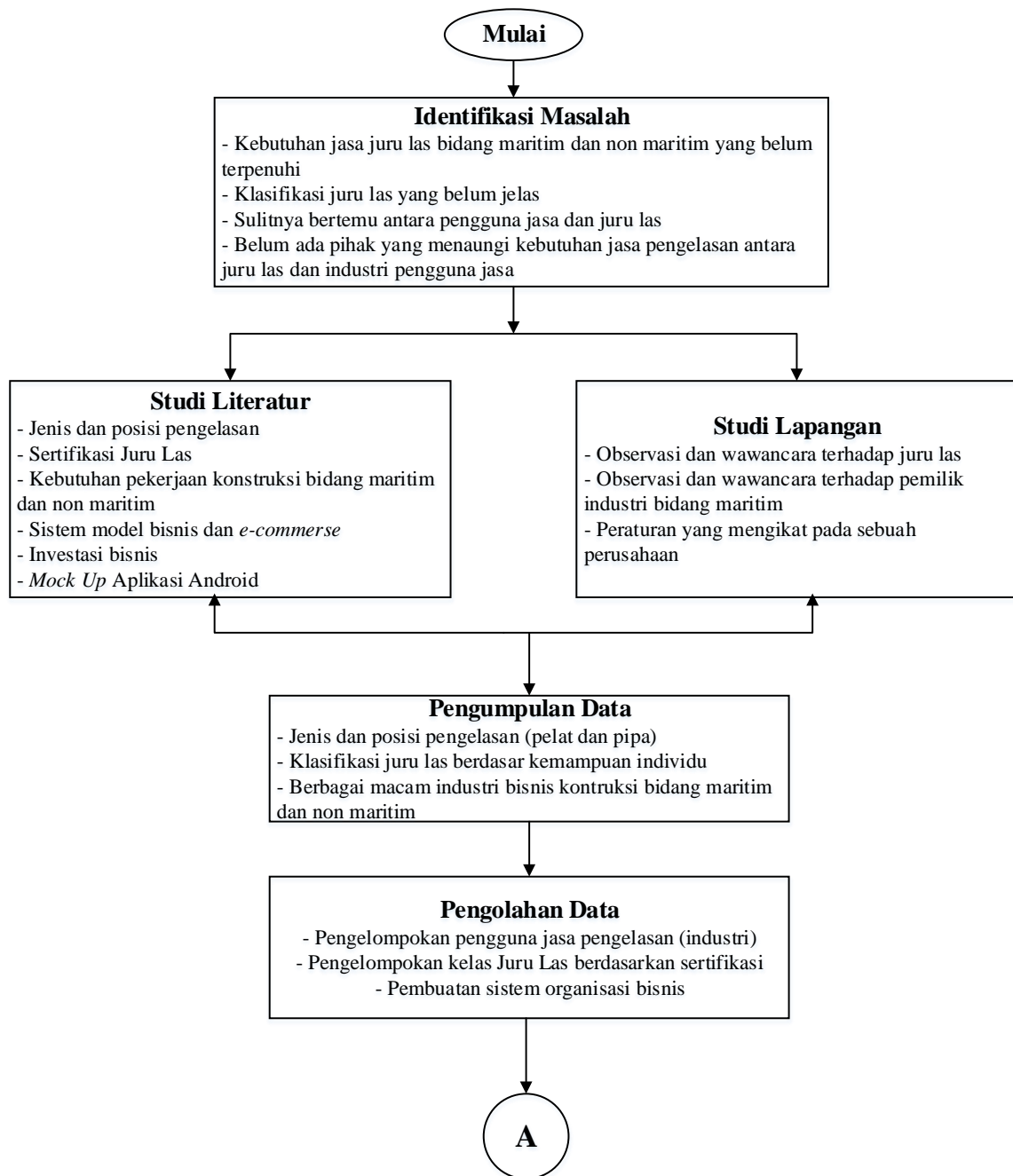
System Interface Diagram (SID) adalah sebuah diagram yang menjelaskan akan tampilan/*interface* pada aplikasi yang telah dirancang. Dalam diagram tersebut terdapat urutan proses dari aplikasi mulai sampai pada aplikasi *sign out*. *System interface* (penghubung sistem) merupakan media perantara antara subsistem satu dengan subsistem yang lain. Melalui penghubung sistem ini, maka dapat saling memberi dan menerima sumber daya sehingga terjalin kerja sama dan dapat membentuk satu kesatuan fungsi dari sistem. Dalam *system interface* yang dirancang, terdapat dua sistem yang utama yaitu *user interface* dan *administrator interface*. Menurut (Lastiansah, 2012), *user interface* adalah cara program dan pengguna untuk berinteraksi. Istilah *user interface* terkadang digunakan sebagai pengganti istilah *Human Computer Interaction (HCI)* di mana semua aspek dari interaksi pengguna dan komputer. Semua yang terlihat dilayar, membaca dan dokumentasi, manipulasi dengan *keyboard* atau *mouse* juga merupakan bagian dari *user interface*.

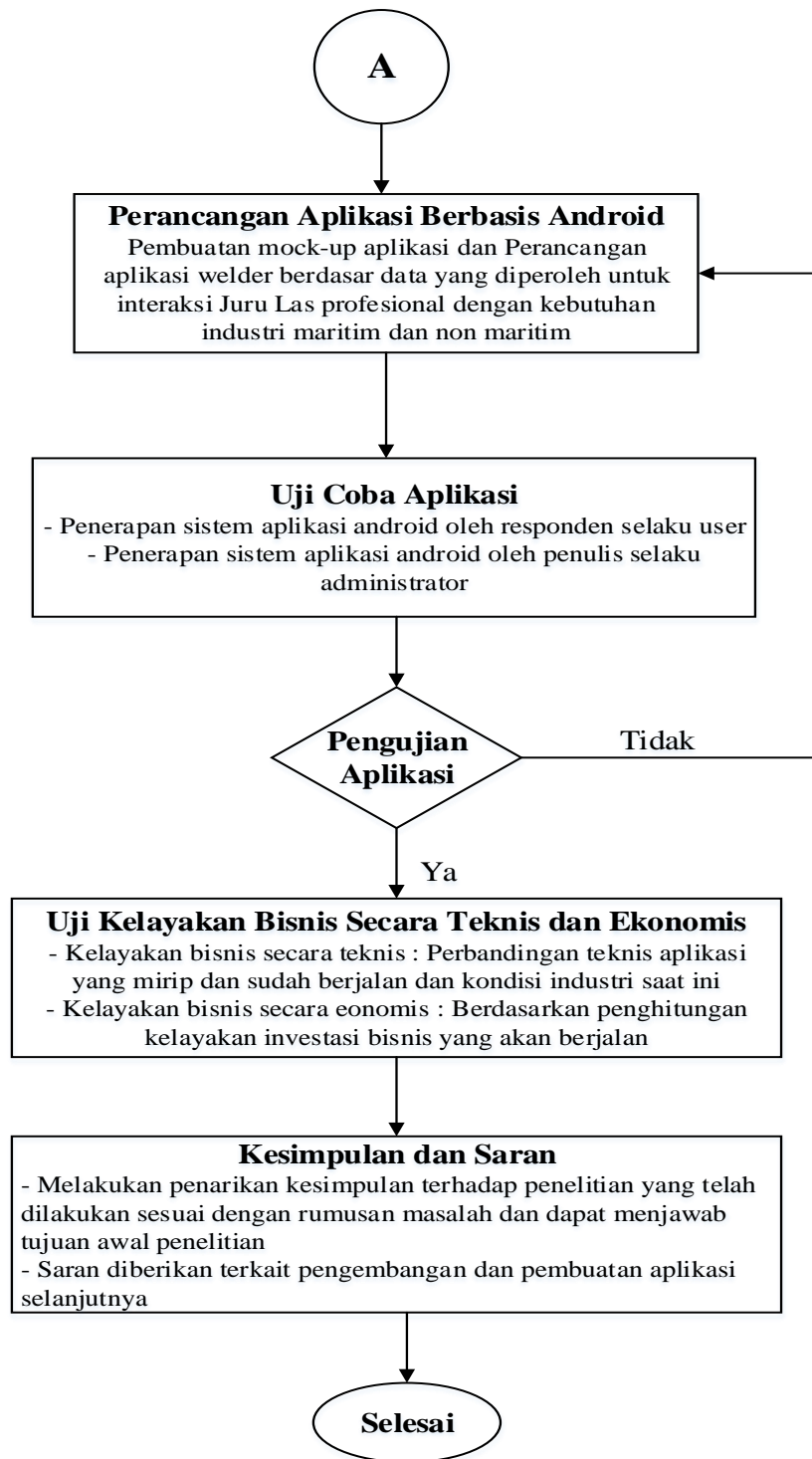
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3 METODOLOGI

3.1. Bagan Alir

Secara umum metodologi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini ditampilkan dalam bagan alir seperti pada Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Bagan Alir Pengerjaan Tugas Akhir

3.2. Identifikasi Masalah

Tahapan ini merupakan tahapan awal dalam proses pengerjaan penelitian. Tahap identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan observasi suatu masalah yang akan dibahas dalam penelitian beserta solusi yang akan digunakan. Latar belakang utama dalam penelitian

ini adalah mengkaji bahwa setiap pekerjaan konstruksi baik dalam bidang maritime dan non maritim membutuhkan pekerja yaitu juru las. Juru las yang bekerja juga harus profesional dan bersertifikasi. Pengguna jasa juru las dalam industri maritim semakin lama semakin banyak. Sebagai contoh, dalam suatu galangan yang sedang memiliki proyek pembangunan kapal, galangan tersebut akan memerlukan pihak ketiga untuk memenuhi pekerjaan pengelasan pada kapal yang disebut sebagai sub kontraktor. Terkadang sebagai pihak ketiga sub kontraktor tidak memiliki standar yang baik terhadap pekerjanya (juru las). Juru las tersebut tidak memiliki kualifikasi yang jelas untuk proses pembangunan suatu konstruksi sehingga seringkali pembangunan kapal menjadi terlambat. Seorang juru las terkadang juga kesulitan mencari pekerjaan apabila tidak terdaftar pada suatu perusahaan penyalur jasa pengelasan. Belum adanya sub kontraktor atau penyedia jasa yang menaungi juru las berdasarkan kemampuan kerja yang jelas mendorong penulis membuat suatu sistem model *labour supply* untuk juru las berbasis sistem android. Sistem ini nantinya diharapkan memudahkan pengguna jasa dalam mencari pekerja (juru las) sesuai dengan kualifikasi pekerjaan yang akan dilakukan. Tujuan yang dicapai dalam perancangan dan pembuatan sistem aplikasi berbasis android dapat menghubungkan antara industri pengguna jasa dan juru las secara cepat dan terjamin.

3.3. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Tahap kedua yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan kajian dasar teori dan studi pustaka (studi literatur dan studi lapangan). Studi literatur adalah teori-teori yang akan digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir serta untuk memahami permasalahan yang sedang dibahas. Studi literatur harus relevan, aktual dan faktual dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitian. Dasar teori yang dipakai dalam pengerjaan tugas akhir ini didapat dari buku, paper, jurnal ilmiah, tugas akhir yang berkaitan serta *browsing* internet dengan *web site* yang dapat dipertanggungjawabkan. Kemudian selanjutnya melakukan studi lapangan berdasarkan dasar teori yang didapat. Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Antara studi literatur dan studi lapangan harus berkesinambungan agar dapat menyelesaikan masalah yang menjadi pembahasan dalam tugas akhir. Studi literatur yang berkaitan dengan tugas akhir ini adalah :

- Konsep dasar tentang pengelasan
 - Pengertian umum pengelasan.
 - Komponen utama pengelasan.

- Jenis-jenis pengelasan berdasarkan proses.
- Sertifikasi juru las.
- Perancangan aplikasi komputer berbasis android
 - Pengertian tentang android.
 - *Software* pembuat aplikasi android.
 - Struktur data yang umum dipakai dalam sistem android.
- Konsep dasar tentang bisnis *e-commerce*

3.4. Pengumpulan Data

Tahapan ketiga dalam pengerjaan tugas akhir adalah tahap pengumpulan data. Data-data yang dikumpulkan merupakan data yang dijadikan dasar untuk melakukan proses perancangan dalam sistem aplikasi yang akan dibuat. Data-data tersebut diperoleh dari sumber yang dapat dipertanggungjawabkan keabsahannya, misalnya didapat dari buku, paper, jurnal ilmiah, tugas akhir, *browsing* internet dan mengumpulkan data dari perusahaan/instansi terkait masalah dalam tugas akhir. Data-data yang diperlukan dalam pengerjaan tugas akhir ini yaitu ;

- Data tentang klasifikasi *welder* (juru las) profesional dan biayanya.
- Data tentang pengguna jasa (industri) dan jenis pekerjaan pengelasan yang diperlukan.
- Data mekanisme pembuatan aplikasi berbasis android.

3.5. Pengolahan Data

Tahap selanjutnya dalam pengerjaan tugas akhir adalah tahap pengolahan data. Tahap ini dilakukan setelah data-data yang didapat dari berbagai sumber referensi terkumpul dan siap untuk diolah. Data-data yang terkumpul akan digunakan untuk proses penyusunan kerangka sistem aplikasi. Berikut mekanisme pengolahan data dalam penelitian ini :

- Pembuatan standar operasional prosedur pengelasan konstruksi.
- Pengklasifikasian juru las profesional untuk dijadikan bahan dalam merancang sistem kelas *welder* (juru las) pada aplikasi yang akan dirancang.
- Pengklasifikasian pekerjaan pengelasan dan pengguna jasa pengelasan untuk dijadikan bahan dalam merancang aplikasi *user* pada sistem android.
- Pembuatan *mock up* aplikasi.

3.6. Perancangan Program Aplikasi

Dalam tahap ini dilakukan proses pembuatan program aplikasi berbasis android untuk interaksi juru las profesional dengan industri maritim. Program yang akan dibuat terbagi menjadi tiga program yang saling terintegrasi yaitu :

1. Aplikasi berbasis android untuk panduan pengguna jasa dalam mencari *welder* (juru las).

Aplikasi ini ditujukan untuk industri pengguna jasa (*user*). Aplikasi ini menyajikan list pekerjaan yang dapat dipilih oleh pengguna jasa berdasarkan proyek yang sedang dikerjakan. Proyek pekerjaan pengelasan ini yang nantinya akan disesuaikan dengan juru las yang dibutuhkan. Pengguna jasa harus melakukan *log in* dan memiliki *user name* terlebih dahulu agar dapat memilih atau memesan juru las yang diinginkan.

2. Aplikasi berbasis android untuk panduan *welder* (juru las).

Aplikasi ini ditujukan untuk juru las yang telah terdaftar dalam sistem perusahaan (administrator). Jika pengguna jasa (*user*) telah melakukan pemesanan *welder* (juru las) dan masuk dalam sistem administrator kemudian admin akan menghubungkan kepada juru las sesuai dengan spesifikasi pesanan *user*. Aplikasi pada juru las akan menginformasikan jenis pekerjaan yang akan dilakukan dan jangka waktu untuk pekerjaan tersebut.

3. Aplikasi berbasis android untuk form pengisian data dan pengelolaan data oleh administrator.

Pada aplikasi ini berisi data-data juru las yang telah terqualifikasi oleh admin dan berhak mendapatkan pekerjaan apabila terdapat pesanan pekerjaan pengelasan sesuai dengan kualifikasinya. *User* yang telah melakukan pesanan juru las akan masuk dalam data administrator kemudian admin akan meneruskan kepada juru las berdasarkan lokasi jarak juru las terdekat dengan proyek.

3.7. Tahap Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap fungsi dan kegunaan program. Program aplikasi yang telah dirancang dan mendapat persetujuan dari pembimbing selanjutnya akan dilakukan uji coba. Program aplikasi android akan diujicobakan kepada responden selaku *user* untuk melakukan proses pemesanan juru las. Program juga akan diujicobakan kepada juru las untuk dapat menerima (*accepted*) pekerjaan yang masuk melalui aplikasi dalam android mereka. Program aplikasi android akan diujicobakan oleh penulis selaku administrator yang

akan melakukan input data juru las dan *user* (pengguna jasa). Ketika pengujian ini dilakukan, diharapkan fungsi dan tujuan aplikasi akan sama dengan hipotesis penulis yaitu sistem aplikasi dapat berjalan berdasarkan kelayakan bisnis secara teknis dan ekonomis sehingga dapat menghubungkan pengguna jasa dan juru las secara cepat dan terjamin.

Dikarenakan pengguna aplikasi adalah juru las dan industri pengguna jasa (*user*) maka dilakukan uji coba responden kepada mereka. Ketika dilakukan pengujian, penulis akan menerima semua kritik dan saran dari pengguna aplikasi untuk dijadikan pedoman dalam perbaikan dan pengembangan aplikasi yang lebih maksimal kedepannya.

3.8. Kesimpulan dan Saran

Setelah semua tahap selesai dilaksanakan maka ditarik sebuah kesimpulan berdasarkan hipotesis yang telah ditentukan sebelumnya. Apakah kesimpulan ini akan searah dengan hipotesa atau bertentangan. Kesimpulan memiliki hakekat yang sama dan selaras dengan tujuan penelitian, sekaligus menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan pada bab pendahuluan.

Saran yang berkaitan dengan perbaikan dan pengembangan aplikasi android juga akan diberikan kepada pembaca. Saran diharapkan dapat membantu peneliti selanjutnya jika akan melakukan penelitian serupa dengan tugas akhir ini.

BAB 4

KONDISI KEBUTUHAN JURU LAS DALAM BISNIS MARITIM SAAT INI

4.1. Pengelasan pada Kapal

Industri pengelasan pada kapal semakin berkembang setiap tahun. Hal ini akan menguntungkan bagi bisnis penyaluran tenaga *welder* melalui aplikasi android. Berdasarkan analisa pasar yang dilakukan oleh (Pratama, 2019) berdasarkan perkiraan menggunakan peramalan data-data historis pembangunan kapal. Segmentasi pasar dari industri adalah pembangunan kapal pada jenis *dry cargo*, *bulklers*, *containers*, *roro ships*, dan *tankers* dengan segala ukuran. Peramalan pembangunan kapal diramalkan selama periode 2019-2024. Berikut hasil *forecasting* pembangunan kapal.

Tabel 4.1 *Forecasting* Pembangunan Kapal

JENIS KAPAL	2019	2020	2021	2022	2023	2024	TOTAL
<i>Dry Cargo</i>	3	3	3	3	3	3	18
<i>Bulklers</i>	2	2	2	2	2	2	12
<i>Containers</i>	4	5	4	5	4	4	26
<i>Roro Ships</i>	3	2	3	2	3	2	15
<i>Tankers</i>	3	2	3	2	3	3	16
TOTAL	15	14	15	14	15	14	
RATA-RATA	15						

(Sumber : Pratama, 2019)

Berdasarkan Tabel 4.1 didapatkan *forecasting* pembangunan kapal dengan rata-rata 15 kapal per tahun. Tahun 2019 didapatkan total 15 kapal, 2020 sebanyak 14 kapal, 2021 sebanyak 15 kapal, 2022 sebanyak 14 kapal, 2023 sebanyak 15 kapal dan 2024 sebanyak 14 kapal.

Pengelasan pada kapal dilakukan saat kapal akan dibangun (kapal baru) dan juga kapal yang telah beroperasi yang mengalami kerusakan sebagian (reparasi). Berikut penjelasan untuk masing-masing pengelasan pada kapal :

A. Kapal Bangunan Baru

Pengelasan pada kapal bangunan baru dimulai dari tahap *sub assembly* hingga kapal selesai dilakukan *erection*. Pengelasan pada kapal dilakukan untuk menghubungkan antara satu bagian kapal (komponen/blok) dengan bagian lainnya yang mana harus

dilakukan pengelasan untuk menghubungkan bagian tersebut karena material utama dari kapal adalah pelat baja atau metal. Berikut tahapan proses pengelasan kapal bangunna baru :

1. *Sub Assembly*

Bagian ini menjelaskan tentang lanjutan proses yang dilakukan setelah proses fabrikasi, yaitu bagian *sub assembly* dimana pada intinya bagian *sub assembly* adalah bagian pemasangan bagian-bagian pelat dari hasil *cutting* agar dirangkai menjadi sebuah panel-panel, dan panel tersebut dirangkai lagi menjadi sebuah *section* atau *block*. Proses ini terdiri dari penyambungan (*fit-up*) dan pengelasan. Proses *sub assembly* ini adalah menggabungkan beberapa komponen kecil menjadi komponen per panel, contohnya :

- Pemasangan *stiffener* pada pelat sekat
- Pembuatan *wrang*
- Penyambungan dua atau lebih pelat



Gambar 4.1 Salah satu proses pengelasan pada tahanan *sub assembly*

Gambar 4.1 menjelaskan pada proses *sub assembly*, pemasangan *stiffener* pada pelat sekat dilakukan dengan menggunakan tipe pengelasan SMAW. Prinsip pengelasan dengan metode SMAW adalah menggunakan panas dari busur untuk mencairkan logam dasar dan ujung sebuah *consumable* elektroda tertutup dengan tegangan listrik yang dipakai 23 Volt sampai 45 Volt dan untuk pencairan digunakan arus listrik hingga 500 *ampere*, yang umum digunakan berkisar antara 80 *ampere* sampai 200 *ampere*.

2. *Assembly*

Setelah pembuatan bangunan kapal per panel selesai, selanjutnya pembangunan kapal per blok. Proses ini disebut proses *assembly*. Contoh pada proses ini antara lain penggabungan beberapa *wrang*, penggabungan seksi menjadi blok, dan lain lain. Tahapan pada proses *assembly* yaitu :

- *Persiapan Jig*

Pada proses ini dilakukan pembuatan pondasi untuk sebuah blok yang digunakan membantu pengerjaan proses *assembly* sampai menjadi sebuah blok.

- *Scantling Check*

Pada proses ini, dilakukan pengukuran dimensi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keselarasan keadaan aktual dengan gambar. Selain itu, proses ini juga untuk mempermudah pada persiapan *joint erection*. Pengukuran ini dibantu dengan menggunakan alat *rollmeter* sepanjang 50 m. Pengukuran dilakukan pada bagian lebar, tinggi, jarak gading dan lain-lain.

- *Penyambungan (fit-up)*

Sama halnya dengan proses *sub assembly*, pada proses *assembly* ini juga dilakukan pengecekan persiapan penyambungan. Pengecekan dilakukan pada bagian penggabungan pelat, misalkan jika terdapat pelat yang tidak rata atau terdapat gap antar penyambungan.

- *Pengecekan Hasil Pengelasan*

Proses ini merupakan bagian dari tugas QA-QC. Dalam hal ini, dilakukan pengecekan apakah pengelasan yang telah dilakukan sesuai dengan aturan klas atau tidak. Bagian-bagian pengecekan diantaranya *leg length*, kelengkapan bagian blok dan cacat las.

3. *Erection*

Proses ini merupakan pekerjaan terakhir dalam pembuatan badan kapal. Pada proses ini dilakukan penyambungan antar *block (section)* satu dengan *section* yang lain dari bagian kapal yang sebelumnya telah dikerjakan pada proses *assembly*.

B. Kapal Reparasi

Kapal memiliki lifetime saat kapal tersebut beroperasi. Selama kapal beroperasi akan ada masa dimana kapal harus melakukan pengedokan untuk melakukan pengecekan terhadap kualitas dan keselamatan kapal. Pengedokan pada kapal biasa disebut dengan proses reparasi. Perlu diketahui bahwa perawatan dan reparasi suatu kapal merupakan

hal yang penting karena berpengaruh dalam umur kapal itu sendiri. Pengelasan yang dilakukan saat kapal sedang reparasi antara lain :

1. Reparasi kampuh las

Kampuh las yang aus dan melebihi ketentuan yang diperlukan harus diperbaiki dengan pengelasan kembali sampai ukuran tinggi kampuh yang disyaratkan. Menentukan kampuh las dapat dilakukan dengan alat betel pneumatic, las potong *acetylene*, penggerindaan dan dengan karbon elektroda. Pengelasan pada kampuh las yang telah dibuat dilakukan dengan dua kali pengelasan jalan, tergantung dari tebal pelat dan tingkat cacat dari kampuh las.

2. Pengelasan pelat yang retak

Sebelum memperbaiki pelat yang retak harus mengetahui dahulu ujung-ujung keretakan. Kedua ujung keretakan harus dilubangi agar pada saat pengelasan keretakan tidak menjalar. Kedua ujung keretakan dibuat kampuh las berbentuk VU atau X dengan jarak kampuh 2 mm. Pengelasan dilakukan dengan cara *back hand step welding* atau pengelasan kepala ekor dan pengelasan satu arah (keretakan tidak panjang). Jika keretakan cukup panjang maka pengelasan dilakukan dua arah dan sebelum pengelasan dimulai dilakukan dahulu pemanasan pada pelat retak dengan suhu 150° C. Setelah pengelasan pada daerah keretakan selesai dilakukan kemudian dipasang pelat rangkap dan pada pendedokan selanjutnya pelat rangkap harus diganti dengan pelat baru.

3. Pengelasan akibat pemotongan pelat

Pemasangan pelat baru bertumpu minimal pada satu balok konstruksi dan pengelasan dengan balok konstruksi didahulukan sebelum pengelasan kampuh las. Jarak melintang atau memanjang sambungan pelat dengan balok konstruksi sekitar ¼ jarak balok konstruksi atau sekitar 150 mm sampai 200 mm. Jika sisi melintang atau memanjang terlalu dekat dengan kampuh melintang atau memanjang dari lajur pelat maka pemotongan diteruskan sampai kampuh melintang atau memanjang dari pelat panjang tersebut. Urutan pengelasan pada pelat baru sebagai berikut :

- Dilakukan las ikat dengan balok-balok memanjang atau melintang kemudian las ikat pada sisi kampuh lasnya.
- Pemasangan pelat penahan terbuat dari pelat 10 mm dipasang dengan sudut 70° sampai 80° dengan kampuh lasnya dan jarak satu sama lain sekitar 400 mm sampai

500 mm. Dipasanginya plat penahan agar pengelasan pelat baru tidak memperbaiki kedudukan las deformasi dan agar permukaan pelat baru dan pelat lama sama tinggi.

- Pertama-tama dilas balok-balok melintang dimulai dari arah tengah kearah samping, setelah itu pengelasan kampuh yang dilakukan dengan pengelasan kepala ekor agar deformasi las tidak perlu besar. Dilakukan pengelasan dari sisi dalam kemudian dari sisi luar setelah itu dilakukan penyerongan dengan elektroda karbon dan penggerindaan pada alur las yang berlebih.

4.2. Pengelasan pada Pipa

Pipa adalah saluran tertutup sebagai sarana pengaliran atau transportasi fluida, sarana pengaliran atau transportasi energi dalam aliran. Material dari pipa dapat berasal dari jenis bahan baja karbon, baja tahan karat, aluminium, tembaga atau bahan lainnya. Pemilihan material pipa dalam penggunaannya disesuaikan dengan fluida yang mengalir pada pipa tersebut. Dalam pengelasan pipa terdapat posisi *V groove* yang dibagi menjadi posisi 1G, 2G, 5G, 6G dan 6GR. Dalam kualifikasi *welder* menurut ASME (*American Society of Mechanical Engineers*), juru las yang terqualifikasi 6G dapat mengelas untuk posisi 1G, 2G dan 5G. Tahapan dalam pengelasan pada pipa sebagai berikut :

1. Persiapan Peralatan

Sebelum melakukan pengelasan harus disiapkan terlebih dahulu peralatan yang diperlukan, mulai dari mesin las, kabel las, peralatan keselamatan seperti sarung tangan, kacamata atau helm las, sepatu *safety* dan baju kerja. Selain itu, juga perlu disiapkan peralatan untuk perbaikan setelah pengelasan selesai seperti palu *cipping*, sikat baja, sikat kawat dan gerinda tangan.

2. Persiapan Pipa

Setelah peralatan kerja selesai disiapkan, kemudian disiapkan pipa yang akan dilakukan pengelasan. Berikut persiapan yang dilakukan :

- Potong bahan pipa

Potong panjang pipa sesuai dengan dimensi pada gambar kerja. Pemotongan dapat dilakukan dengan mesin gergaji atau pemotongan asetilene oksigen.

- Membuat Bevel

Setelah pipa selesai dipotong, dibuat bevel pada salah satu ujung pipa yang akan disambung. Pembuatan bevel ini dilakukan agar hasil pada sambungan dapat menghasilkan kekuatan yang maksimal dan sempurna.

- Permembersihan Permukaan Bevel

Setelah selesai dilakukan bevel maka harus dibersihkan daerah permukaannya dari kotoran seperti oksida besi, karat dan bekas proses pembevelan yang tidak rata.

- Pembuatan Wajah *Root*

Membuat wajah *root* ini berfungsi untuk mengurangi penembusan yang berlebih, tetapi jika wajah *root* terlalu besar maka sulit untuk melakukan penembusan. Saat membuat *root* harus pas dan disesuaikan dengan yang digunakan, pada umumnya ukuran *root* adalah 1 mm sampai 2 mm.

3. Las *Tack*

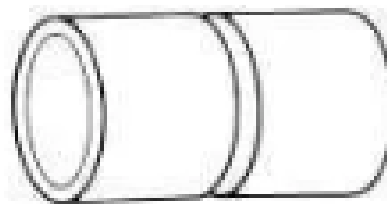
Setelah proses persiapan selesai, selanjutnya melakukan las ikat pada pipa. Las ikat dilakukan dengan tujuan agar posisi pipa tidak berubah saat dilakukan pengelasan. Saat melakukan *tack weld* beberapa hal yang harus dilihat adalah ukuran dari *root gap* dan kerataan atau kesejajaran material kedua pipa yang akan disambung. *Root gap* pada umumnya berukuran 2 mm sampai 3 mm. Untuk memudahkan pengelasan dapat menggunakan elektroda dengan diameter 2,6 dan 3,2 sebagai referensi untuk celah *root*. Untuk kesejajarannya pipa dapat menggunakan alat ukur *waterpass*.

4. Proses Pengelasan Pipa

Proses pengelasan pada pipa tergantung dari posisi pengelasan yang dilakukan. Berikut penjelasan untuk masing-masing posisi :

a. Posisi 1G

Pada posisi pengelasan 1G pipa, bahan dapat diputar sehingga proses pengelasan lebih mudah karena juru las dapat mengelasnya pada posisi flat atau datar.



(a) 1G (Rotated)

Gambar 4.2 Pengelasan Pipa Posisi 1G

Diameter kawat las yang digunakan dapat berukuran 2,6 dan arus yang digunakan 50 A sampai 65 A. Setiap selesai mengelas satu elektroda, bersihkan bagian ujung lasan dan kaitkan dengan gerinda agar hasil sambungan sesuai dengan hasil yang diinginkan. Untuk lapisan kedua hingga lapisan terakhir dapat menggunakan kawat las diameter 3,2 agar lebih cepat, dengan catatan sudut kampuhnya 55° sampai 70° . Arus yang digunakan antara 80 A sampai 110 A, sedangkan untuk arus las yang digunakan pada proses *finishing* lebih kecil untuk mengganti panas yang berlebih dan melepaskan kekurangan cacat.

b. Posisi 2G

Pada posisi pengelasan pipa 2G bahan tegak dan horizontal, untuk pipanya tidak dapat dibuka atau diperbaiki. Diperlukan juru las yang berputar untuk mengelas pipa. Untuk parameter pengelasan dan ukuran elektroda yang digunakan hampir sama dengan pengelasan pada 1G, namun yang ditentukan pada pengisian dan *finishing* setiap layernya, jumlah *pass* lebih dari satu.



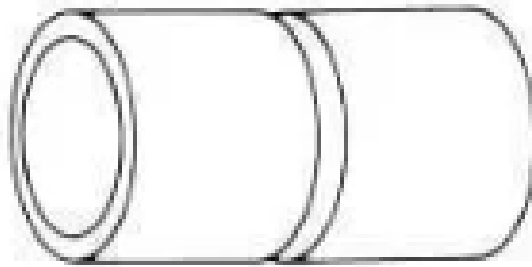
(b) 2G

Gambar 4.3 Pengelasan Pipa Posisi 2G

Saat mengelas pada posisi horizontal, kecepatan pengelasan lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan saat mengelas posisi 1G. Hal ini dimaksudkan agar logam cair tidak jatuh atau meluber sehingga hasil lasnya tidak melebar. Arah ayunan untuk posisi 2G adalah keatas dan kebawah.

c. Posisi 5G

Posisi pengelasan pipa 5G sama dengan posisi 1G, namun yang menentukan pada posisi pipa ini tidak dapat diputar atau diperbaiki.



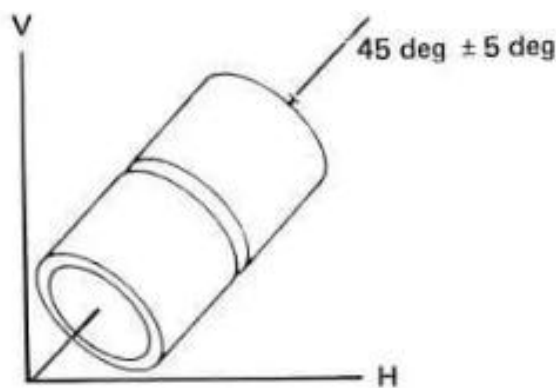
(c) 5G

Gambar 4.4 Pengelasan Pipa Posisi 5G

Posisi pengelasan overhead, saat parameter datar sama dengan 1G, sedangkan saat vertikal parameternya lebih besar dan ayunan dilakukan ke kanan dan ke kiri. Saat mengelas *overhead* disarankan agar aur las tidak terlalu tinggi, ayunan lebih cepat ke arah kanan dan kiri agar cairan las tidak mudah jatuh.

d. Posisi 6G

Posisi pengelasan pipa 6G adalah pipa dalam posisi miring 45 derajat, untuk parameternya dapat disesuaikan dengan saat mengelas posisi 5G.



(d) 6G

Gambar 4.5 Pengelasan Pipa Posisi 6G

Terdapat elektroda khusus untuk mengelas posisi pada permukaan menurun atau *overhead*, yaitu tipe selulosa elektroda. Namun jika tidak ada dapat menggunakan tipe E 7016 dan E 7018, tergantung dari jenis materialnya. Teknik mengelas pipa posisi 6G dapat dimodifikasi sendiri disesuaikan dengan kemampuan dan pengalaman juru las. Jika ada WPS (*Welding Procedure Specification*) dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan pengelasan.

4.3. Pengelasan pada *Offshore*

Offshore platform atau anjungan lepas pantai adalah bangunan yang dibangun di lepas pantai untuk mendukung proses eksplorasi atau eksploitasi bahan tambang (minyak dan gas bumi). Biasanya bangunan lepas pantai memiliki *rig* pengeboran yang berfungsi untuk menganalisa sifat geologis *reservoir* atau untuk membuat lubang yang memungkinkan mengambil cadangan minyak bumi atau gas alam dari *reservoir* tersebut. Terdapat bermacam-macam jenis anjungan lepas pantai, antara lain *platform* tetap, menara atau pondasi tiang, *platform* semi *submersible*, *rig* pengeboran, *platform* spar, *drillsihip* dan lain-lain.

Sejauh ini, pengelasan pada bangunan *offshore* masih menggunakan mesin-mesin las konvensional yang membutuhkan *welder* bersertifikasi 6G. Berdasarkan pengelompokan pekerjaan las dari Peraturan Menteri No 2 Tahun 1982, untuk pekerjaan pengelasan pada *offshore* terdapat pada kategori nomer IV yaitu tentang konstruksi sauran-saluran pipa, dimana konstruksi utama dari bangunan *offshore* menggunakan material pipa. Juru las yang diperlukan adalah juru las Kelas I dan Kelas II. Sebelum melakukan pengelasan harus dipenuhi dahulu WPS dari proyek *offshore* yang akan dikerjakan. WPQT (*Welding Procedure Qualification Test*) atau tes kualifikasi pengelasan juga perlu dilakukan agar syarat-syarat dari WPS terbukti benar dan menghasilkan kualitas pekerjaan las yang baik. Standart yang digunakan pada umumnya mengacu pada ASME atau AWD D 1.1, tergantung dari spesifikasi proyek (spesifikasi klien). Semua juru las yang mengerjakan pekerjaan bangunan *offshore* harus memenuhi syarat berdasarkan kualifikasi dari WPS.

Sebelum dilakukan pengelasan pada bangunan *offshore*, dilakukan dahulu pengujian spesimen yang akan digunakan sebagai material dalam bangunan *offshore*, 24 jam untuk material *mild steel* dan 48 jam untuk material *high strength steel*. Spesimen yang telah selesai dilakukan pengujian kemudian dilakukan inspeksi visual, setelah itu dilakukan tes NDE seperti di bawah ini :

- *Radhiographi Test* : 100% untuk semua *butt joint* yang memenuhi syarat untuk 6GR, 6G, 3G / 4G, dan 1G.
- *Ultrasonic Test* : 100% untuk 6GR dan SAW 1G.
- MPI untuk *fillet welded*
- Makro untuk sudut akut

4.4. Juru Las Bersertifikasi

Welder (juru las) adalah tenaga kerja yang melakukan pekerjaan pengelasan, sedangkan *welder engineering* merupakan orang yang memiliki kemampuan menjadi koordinator. Seiring dengan berkembangnya program Road Map Implementasi oleh Kementerian Perindustrian dalam industri 4.0, tenaga kerja juru las akan sangat dibutuhkan. Menurut website (API : Kebutuhan *Welder* Sangat Tinggi, 2019), Indonesia saat ini minim sumber daya manusia untuk pengelasan dan juru las yang bersertifikasi. Ditambah kebutuhan terhadap juru las bersertifikasi cukup tinggi dan mengalami pertumbuhan positif dari tahun ke tahun seiring pertumbuhan industri yang membutuhkan produk pengelasan, mulai dari industri minyak dan gas, *steel structure*, industri maritim bahkan sampai industri perpipaan.

Menurut (Antara News.com, 2015), Indonesia membutuhkan 45 ribu tenaga ahli pengelasan di berbagai spesifikasi aktivitas pengelasan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di beberapa sektor industri, misalnya industri minyak dan gas, otomotif dan perbengkelan, konstruksi maritim, perpipaan termasuk pembangunan infrastruktur. Saat ini total tenaga pengelasan di Indonesia berjumlah 15 ribu orang. Adanya Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) membuat persaingan profesi semakin ketat, sehingga jika tidak diisi oleh tenaga ahli dari dalam negeri maka dikhawatirkan akan diisi tenaga ahli dari luar negeri.

4.5. Kebutuhan Juru Las dalam Industri Maritim

Setiap tahun, Indonesia membutuhkan ribuan tenaga pengelasan (juru las) untuk bekerja di berbagai sektor industri. Namun, pasokan tenaga kerja di bidang ini masih terbatas, terutama yang memiliki kualifikasi industri dan sertifikasi internasional. Kondisi ini membuat industri sering kesulitan, terutama galangan kapal yang membutuhkan juru las profesional dalam jumlah besar. Selama ini kebutuhan juru las didistribusikan oleh lembaga pendidikan dan lembaga pelatihan milik pemerintah maupun swasta. Namun, tidak semua lulusannya diserap industri karena belum memenuhi kualifikasi dan bersertifikasi.

Setelah diluncurkannya program Tol Laut pada 2014, banyak galangan di Indonesia kekurangan tenaga pengelasan karena tidak dipersiapkan sebelumnya. Sebagian besar tenaga kerja pengelasan di Indonesia bekerja di sektor industri *oil* dan gas. Saat ini Indonesia memiliki sekitar 15 ribu tenaga pengelasan yang profesional dan ahli. Akan tetapi, sekitar separuh dari jumlah tersebut telah bekerja di luar negeri sehingga banyak kebutuhan pekerjaan pengelasan di dalam negeri kekurangan pekerja.

Menurut Ketua Umum *Indonesian Welding Engineering Society* yang dikutip dari (Kementerian Perindustrian, 2015), dalam kurun waktu lima tahun, Indonesia membutuhkan tenaga kerja pengelasan sebesar tiga kali lipat atau sekitar 45 ribu orang. Untuk meningkatkan pertumbuhan tenaga kerja tersebut, dibutuhkan peningkatan peralatan serta sarana dan prasarana yang memadai.

4.6. Bisnis *E-Commerce*

Perdagangan elektronik (*e-commerce*) adalah penyebaran, pembelian, penjualan, pemasaran barang dan jasa melalui sistem elektronik seperti internet atau televisi, www, atau jaringan komputer lainnya. *E-commerce* dapat melibatkan transfer dana elektronik, pertukaran data elektronik, sistem manajemen inventori otomatis, dan sistem pengumpulan data otomatis.

Secara umum *e-commerce* adalah sebuah aktifitas bisnis yang dilakukan melalui internet. Bisnis ini menjadi bisnis yang sangat potensial, faktanya saat ini internet sudah menjadi sebuah kebutuhan yang diutamakan. Berbagai kegiatan bisa dilakukan melalui internet, dengan adanya internet segala sesuatu menjadi lebih mudah dikerjakan, terlebih kini akses untuk internet menjadi semakin cepat.

Jenis-jenis bisnis *e-commerce* beserta penjelasannya sebagai berikut :

1. *E-commerce Customer to Customer (C2C)*

Salah satu jenis bisnis di internet yang menggunakan sistem C2C adalah *website marketplace*. *Marketplace* adalah salah satu jenis bisnis *e-commerce* yang menyediakan fasilitas berupa tempat transaksi uang ke *customer* dan juga sebagai tempat promosi. Secara garis besar *marketplace* menyediakan fasilitas untuk penjual. Beberapa contoh *website marketplace* adalah Flippa, oDesk, eBay, Tokopedia, Elevenia dan lain sebagainya.

2. *E-commerce Business to Business (B2B)*

Bisnis *e-commerce* berikutnya adalah B2B. Bisnis *e-commerce* ini biasanya dilakukan oleh dua pihak yang sama-sama memberikan keuntungan, bisnis ini bersifat berkelanjutan. Contoh sistem dari bisnis *e-commerce business to business* adalah dua perusahaan yang saling melakukan transaksi jual beli.

3. *E-commerce Business to Customer (B2C)*

E-commerce business to customer adalah sebuah bisnis dari perusahaan (penyedia jasa atau produk) langsung dengan konsumen. Di Indonesia bisnis jenis ini cukup populer,

salah satu contohnya adalah *online shop*, di mana pembeli bisa langsung berkomunikasi dan bertransaksi dengan penjualnya.

Dihimpun dari (Rosyadi, 2018), bisnis *e-commerce* semakin meroket setelah gelaran Piala Dunia 2018 selesai. Dibalik bisnis *e-commerce* ternyata ada Egogohub Indonesia yang melengkapi bisnis tersebut hingga ke konsumen. Berdasarkan data Shopback, nilai transaksi *e-commerce* mengalami peningkatan sampai 27% selama satu bulan pelaksanaan Piala Dunia, dari 15 Juni 2018 sampai 15 Juli 2018. Faktanya, terjadi peningkatan *traffic* kunjungan di enam *e-commerce* terbesar di Indonesia, yaitu Lazada, Tokopedia, Shopee, Blibli.com, Bukalapak dan JD.ID.

BAB 5

PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID

5.1. Standar Operasional Prosedur Pengelasan Konstruksi

Prosedur pengelasan adalah suatu perencanaan untuk pelaksanaan pengelasan yang meliputi cara pembuatan konstruksi las yang sesuai dengan rencana dan spesifikasi dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Orang yang menentukan prosedur pengelasan harus mempunyai pengetahuan dalam teknologi las, dapat menggunakan pengetahuan tersebut dan mengerti tentang efisiensi dan ekonomi dari aktivitas produksi. Setiap pelaksanaan pengelasan harus dibuat prosedur tersendiri secara terperinci termasuk menentukan alat yang diperlukan yang sesuai dengan rencana pembuatan dan kualitas produksi.

5.1.1. Perencanaan Prosedur Pengelasan

Prosedur pengelasan akan memberikan hasil yang baik bila sebelumnya telah dibuat rencana tentang jadwal pembuatan, proses pembuatan, alat-alat yang diperlukan, bahan-bahan, urutan pelaksanaan, persiapan pengelasan, perlakuan setelah pengelasan, pengaturan pekerjaan dan lain-lainnya.

Berdasarkan rencana konstruksi, dibuat penjadwalan secara menyeluruh dengan mempelajari urutan perakitan, banyaknya pekerjaan las yang diperlukan, kapasitas dari alat-alat serta pekerja yang diperlukan. Setelah ada prosedur yang terperinci baru ditentukan proses pengelasan yang sesuai, keperluan dan penjadwalan pekerja, mempersiapkan surat perintah kerja dan pelaksanaan harian. Dalam pembuatan prosedur ini penentuan dari proses pengelasan yang dipilih sangat mempengaruhi penjadwalan kerja dan urutan pekerjaan.

Dalam memilih proses pengelasan harus dititik beratkan pada proses yang paling sesuai untuk tiap-tiap sambungan las pada konstruksi. Dasarnya adalah efisiensi yang tinggi, biaya yang murah, penghematan tenaga dan penghematan energi sejauh mungkin. Dalam pemilihan sebaiknya dibicarakan diantara tiga pihak, yaitu perencana, pelaksana dan pihak peneliti di laboratorium dengan titik berat pada pelaksana. Bila proses pengelasan telah ditentukan untuk tiap-tiap sambungan, maka tahap berikutnya adalah menentukan syarat-syarat pengelasan, urutan pengelasan dan persiapan pengelasan.

5.1.2. Persiapan Pengelasan

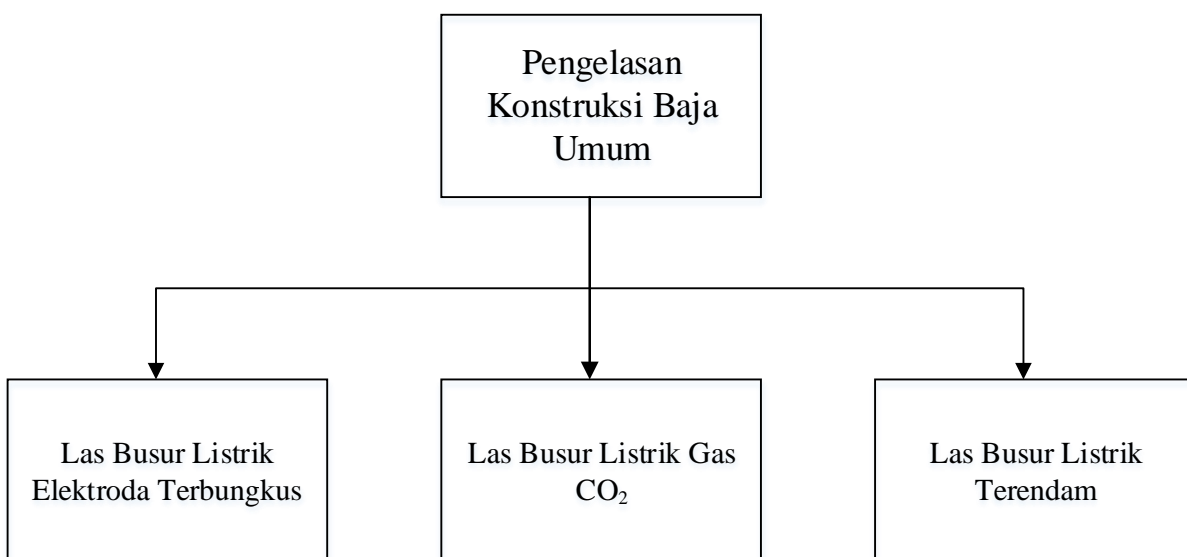
Mutu dari hasil pengelasan disamping tergantung dari pengerjaan las juga tergantung dari persiapan sebelum pelaksanaan pengelasan. Persiapan umum dalam pengelasan meliputi penyediaan bahan, pemilihan mesin las, penunjukan juru las, dan penentuan alat perakit.

Dalam konstruksi baja umum proses las yang digunakan biasanya adalah las busur listrik dengan elektroda terbungkus, las busur listrik dengan pelindung gas CO₂ dan las busur listrik terendam. Juru las yang ditunjuk harus mempunyai pengetahuan, keterampilan dan kualifikasi yang sesuai dengan proses-proses pengelasan yang telah dipilih.

Selain menentukan alat-alat, menentukan mesin las, hal yang tidak kalah penting adalah penentuan alat perakit atau alat bantu. Alat perakit adalah alat-alat khusus yang dapat memegang dengan kuat bagian-bagian yang akan dilas sehingga hasil pengelasan mempunyai bentuk yang tepat. Pemilihan alat bantu yang tepat akan menentukan ketelitian bentuk akhir dan akan mengurangi waktu pengelasan. Alat perakit dalam pengelasan dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang memegang bagian-bagian yang akan dilas pada tempatnya sehingga memudahkan pengelasan dan yang kedua adalah pemegang yang dapat menahan perubahan bentuk dari konstruksi.

5.2. Pengelasan pada Konstruksi Baja Umum

Pengelasan pada konstruksi baja umum dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan las busur (elektroda) yang dipakai. Jenis-jenis pengelasan pada baja umum dijelaskan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Penggunaan Las Busur Listrik pada Pengelasan Baja Umum

Gambar 5.1 menggambarkan tentang penggunaan las busur listrik pada pengelasan baja umum. Penggunaannya dibedakan dalam tiga jenis, yaitu menggunakan elektroda terbungkus, menggunakan gas CO₂ dan las busur listrik terendam. Penjelasan detail untuk setiap jenisnya dijelaskan dalam subbab selanjutnya.

5.2.1. Las Busur Listrik dengan Elektroda Terbungkus

Hal-hal Dasar pada Las Busur Listrik dengan Elektroda Terbungkus

1. Urutan deposit dan urutan pengelasan

Dalam pengelasan ada dua macam urutan, yaitu urutan menempatkan logam las cair pada alur las yang dinamakan urutan deposit dan urutan penyambungan yang dinamakan urutan pengelasan. Kedua urutan tersebut dilaksanakan dalam bermacam-macam cara dengan tujuan untuk mengurangi perubahan bentuk, tegangan sisa dan retak las. Beberapa macam pelaksanaan urutan diterangkan seperti dibawah ini :

a. Urutan deposit

Dalam pengelasan lapis tunggal, urutan yang utama adalah urutan deposit dengan cara urutan lurus, urutan balik, urutan simetri dan urutan loncat, semuanya didasarkan atas arah gerakan maju dari pengelasan. Dalam pengelasan lapis banyak urutan yang penting adalah urutan pengisian, urutan bertingkat, urutan petak dan lain-lainnya.

b. Urutan pengelasan

Sama dengan urutan deposit, tujuan dari urutan pengelasan juga untuk menghindari terjadinya deformasi dan tegangan sisa sejauh mungkin. Beberapa dasar pelaksanaan urutan pengelasan adalah sebagai berikut :

- Bila dalam suatu bidang terdapat banyak sambungan, sebaiknya diusahakan agar penyusutan dalam bidang tersebut tidak terhalang.
- Sambungan dengan penyusutan yang terbesar dilas terlebih dahulu dan baru kemudian sambungan-sambungan dengan penyusutan yang lebih kecil.
- Pengelasan hendaknya dilaksanakan dengan urutan yang simetri terhadap sumbu netral dari konstruksi agar gaya-gaya konstruksi dalam keadaan yang berimbang.

2. Pergerakan elektroda dan pengelasan busur listrik

a. Pergerakan elektroda

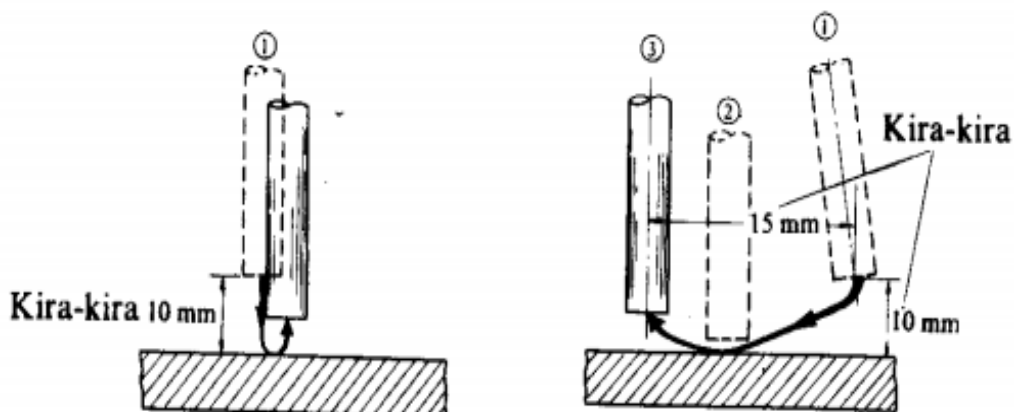
Cara menggerakkan elektroda banyak macamnya, tetapi tujuannya adalah sama yaitu mendapatkan deposit las dengan permukaan yang rata dan halus,

menghindari terjadinya takikan dan pencampuran terak. Terpenting adalah menjaga agar sudut elektroda dan kecepatan gerakan elektroda tidak berubah.

Dalam las tumpul besarnya sudut antara elektroda dan posisi pengelasan antara 60° sampai 90° . Sedangkan sudut antara elektroda dengan pelat induk pada arah melintang terhadap garis las harus 90° . Untuk posisi pengelasan datar dan tegak besarnya sudut harus 45° dan untuk posisi di atas kepala besarnya sudut adalah 30° . Ujung elektroda harus digerakkan sehingga terjadi semacam anyaman atau lipatan manik las. Lebar gerakan sebaiknya tidak melebihi tiga kali besarnya garis tengah elektroda. Jarak lipatan atau anyaman harus diusahakan tetap.

b. Penyalaan dan pemadaman busur listrik

Penyalaan busur listrik dapat dilakukan dengan menghubungkan singkat ujung elektroda dengan logam induk dan segera memisahkan lagi pada jarak yang pendek. Busur listrik akan padam dengan menjauhkan elektroda dari logam induk. Cara pemadaman busur listrik ini mempunyai pengaruh terhadap mutu penyambungan manik las. Untuk mendapatkan sambungan manik las yang baik, sebelum elektroda dijauhkan dari logam induk sebaiknya panjang busur dikurangi terlebih dahulu dan baru kemudian elektroda dijauhkan dengan arah yang agak miring. Pemadaman busur sebaiknya tidak dilakukan di tengah-tengah kawah las tetapi agak berputar sedikit. Penyalaan busur listrik pada pengelasan lanjutan sebaiknya diarahkan ke depan dan pengelasannya harus dimulai dari kawah las sebelumnya (20 mm-25 mm).



Gambar 5.2 Cara penyalaan busur
(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

Penyalaan busur yang benar ditunjukkan pada Gambar 5.2. Elektroda sebaiknya berjarak kurang lebih 10 mm dari logam induk kemudian digerakkan

kedepan sejajar dengan logam induk sampai 15 mm. Cara ini merupakan cara umum yang digunakan untuk penyalaan busur las.

Pemilihan Parameter Las

1. Tegangan busur las

Tingginya tegangan busur tergantung pada panjang busur yang dikehendaki dan jenis dari elektroda yang digunakan. Pada elektroda yang sejenis tingginya tegangan busur yang diperlukan berbanding lurus dengan panjang busur. Pada dasarnya busur listrik yang terlalu panjang tidak dikehendaki karena stabilitasnya mudah terganggu sehingga hasil pengelasan tidak rata.

Panjang busur yang dianggap baik kira-kira sama dengan garis tengah elektroda. Tegangan yang diperlukan untuk mengelas dengan elektroda bergaris tengah 3 mm sampai 6 mm antara 20 *volt* sampai 30 *volt* untuk posisi datar. Untuk posisi tegak atau atas kepala biasanya dikurangi lagi dengan 2 *volt* sampai 5 *volt*. Kestabilan busur dapat juga didengar dari kestabilan suaranya selama pengelasan.

2. Besar arus las

Besarnya arus las yang diperlukan tergantung dari bahan dan ukuran dari las-lasan, geometri sambungan, posisi pengelasan, jenis elektroda dan diameter inti elektroda. Dalam hal ini las memiliki kapasitas panas yang tinggi, maka dengan sendirinya diperlukan arus las yang besar dan bisa juga diperlukan pemanasan tambahan. Dalam pengelasan logam paduan, untuk menghindari terbakarnya unsur-unsur paduan sebaiknya menggunakan arus las yang kecil. Bila terdapat kemungkinan retak panas seperti pada pengelasan baja tahan karat austenite maka dengan sendirinya harus diusahakan menggunakan arus yang kecil saja.

3. Kecepatan pengelasan

Kecepatan pengelasan tergantung pada jenis elektroda, diameter inti elektroda, bahan yang dilas, geometri sambungan, dan juga ketelitian sambungan. Hubungan antara tegangan dan arus las dapat dikatakan kecepatan las berbanding lurus dengan arus las. Karena itu pengelasan yang cepat membutuhkan arus las yang tinggi. Apabila tegangan dan arus las tetap, sedangkan kecepatan pengelasan dinaikkan maka jumlah deposit per satuan panjang las jadi menurun. Pada suatu kecepatan tertentu, kenaikan kecepatan akan memperbesar penembusan. Bila kecepatan pengelasan dinaikkan terus maka masukan panas per satuan panjang juga akan menjadi kecil, sehingga pendinginan akan berjalan terlalu cepat yang dapat memperkeras daerah HAZ.

4. Polaritas listrik

Pengelasan busur listrik dengan elektroda terbungkus dapat menggunakan polaritas lurus dan polaritas balik. Pemilihan polaritas ini tergantung pada bahan pembungkus elektroda, konduksi termal dari bahan induk, kapasitas panas dari sambungan. Bila titik cair bahan induk tinggi dan kapasitas panasnya besar sebaiknya digunakan polaritas lurus di mana elektrodanya dihubungkan dengan kutub negatif. Sebaliknya apabila kapasitas panasnya kecil seperti pada pelat tipis maka dianjurkan untuk menggunakan polaritas balik di mana elektroda dihubungkan dengan kutub positif. Sifat busur pada umumnya lebih stabil apabila arus searah dari pada arus bolak balik, terutama pada pengelasan dengan arus yang rendah.

5. Besarnya penembusan atau penetrasi

Untuk mendapatkan kekuatan sambungan yang tinggi diperlukan penembusan atau penetrasi yang cukup. Besarnya penembusan tergantung pada sifat-sifat *flux*, polaritas, besarnya arus, kecepatan las dan tegangan yang digunakan. Semakin besar arus las maka semakin besar pula daya tembusnya. Sedangkan tegangan memberikan pengaruh yang sebaliknya, semakin besar tegangan maka semakin panjang busur yang terjadi dan semakin tidak terpusat sehingga panasnya melebar dan menghasilkan penetrasi yang lebar dan dangkal.

6. Beberapa kondisi standar dalam pengelasan

Beberapa kondisi standar dalam pengelasan dengan syarat-syarat tertentu seperti tebal pelat, bentuk sambungan, jenis elektroda, diameter inti elektroda telah ada. Kondisi standar ini harus dilaksanakan secara seksama dan sesuai dengan bentuk serta ketelitian alur dan juga keadaan tempat pengelasan.

Tabel 5.1 Diameter Elektroda

Posisi	Diameter (mm)			
	4	5 (5.5)	6	7
Datar	130A - 180A	180A - 240A	250A - 310A	300A - 380A
Atas Kepala	110A - 170A	150A - 200A		

(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

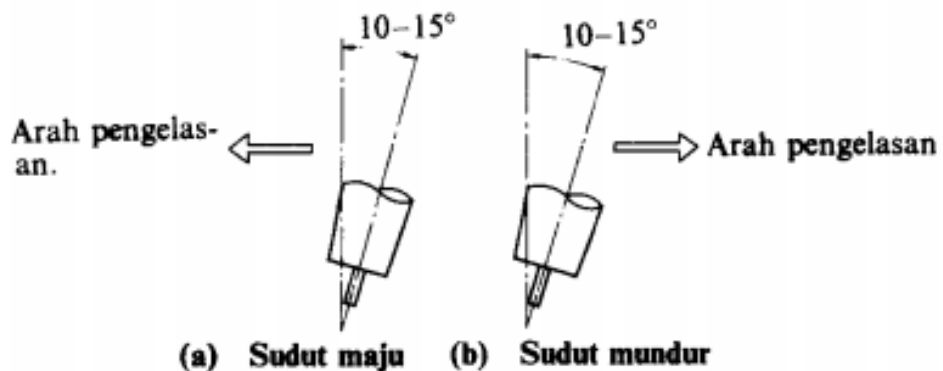
Tabel 5.1 merupakan contoh kondisi standar untuk arus yang dihubungkan dengan garis tengah inti elektroda. Setiap perbedaan diameter elektroda akan berbeda pula arus yang dibutuhkan untuk proses pengelasannya. Semakin besar diameter elektroda yang dipakai maka arus yang dibutuhkan juga semakin besar.

5.2.2. Las Busur Listrik dengan Pelindung Gas CO₂

1. Tegangan busur, arus las dan kecepatan pengelasan

Tegangan busur tidak banyak mempengaruhi besarnya masukan panas, melainkan mempengaruhi bentuk manik las. Pada umumnya tegangan rendah akan menghasilkan manik las yang sempit dan tegangan yang tinggi akan menghasilkan manik las yang lebar dan datar. Dengan arus gas CO₂ yang tinggi dapat dicapai penembusan yang dalam tanpa terjadi percikan tetapi dapat terjadi pembentukan manik berbentuk buah pir yang dapat menyebabkan retak. Arus las merupakan parameter las yang langsung mempengaruhi penembusan dan kecepatan pencairan. Semakin tinggi arus las maka semakin besar penembusan dan kecepatannya. Tegangan busur, arus las dan kecepatan pengelasan yang kurang tepat juga akan berpengaruh terhadap hasil las-lasan dan juga dapat menimbulkan cacat las. Bila kecepatan las dipertinggi maka penembusan dan lebar kampuh semakin kecil sehingga akan terbentuk manik las yang sempit dan cekung yang memungkinkan terjadinya takikan (cacat las).

Dilihat dari pembentukan manik, pengaruh gas pelindung dan mudahnya pengamatan sebaiknya ujung pembakar agak miring ke depan dengan sudut antara 10° sampai 20°. Sudut posisi pembakar akan menentukan hasil dari pengelasan. Apabila pembakar memiliki sudut antara 35° sampai 50° maka akan terbentuk kaki las yang sama panjang.



Gambar 5.3 Sudut antara alat pembakar dan alat pengelasan
(Sumber: Harsono Wiryosumarto, 2000)

Kedudukan alat pembakar dan alat pengelasan yang ditunjukkan Gambar 5.3 akan menghasilkan penembusan dangkal dan manik yang lebar serta rata. Sebaliknya apabila ujung pembakar miring ke belakang akan dihasilkan penetrasi yang dalam dengan manik cekung tetapi sulit untuk mencapai kecepatan tinggi.

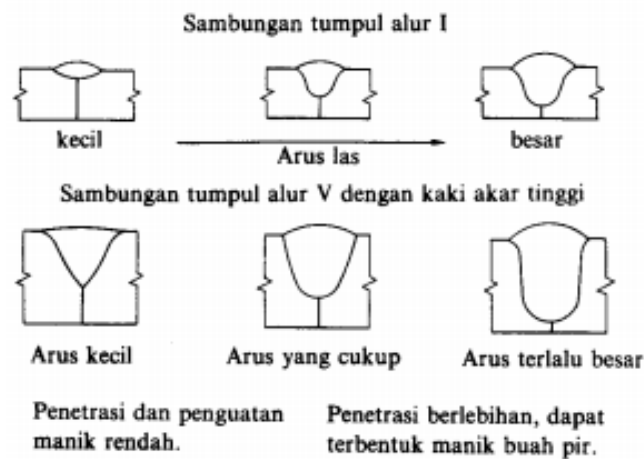
2. Jarak antara ujung pembakar dan logam induk

Jarak antara ujung pembakar dan logam induk sangat menentukan kecepatan pencairan elektroda dan stabilitas busur. Oleh karena itu, juru las perlu dilatih untuk dapat melakukan pengelasan dengan jarak yang tetap.

5.2.3. Las Busur Listrik Terendam

1. Arus las, tegangan busur dan kecepatan pengelasan

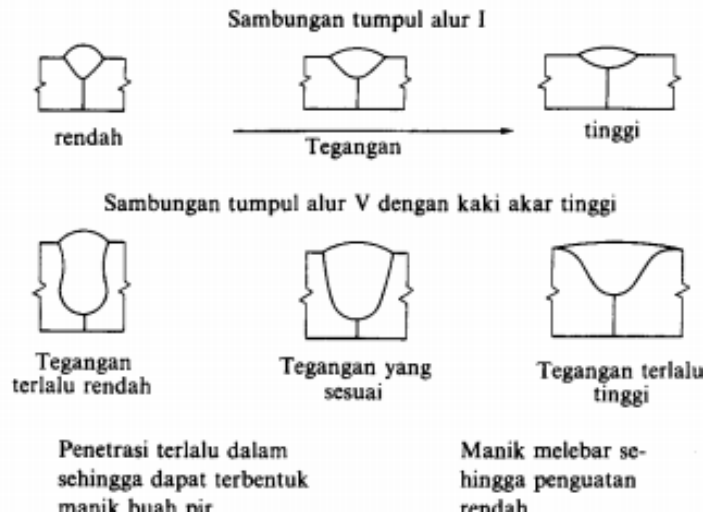
Arus las memberikan pengaruh yang besar pada penembusan dan penguatan. Arus yang terlalu kecil akan menghasilkan penembusan dan penguatan yang rendah, jika terlalu besar akan menghasilkan manik berbentuk buah pir dan mudah terjadi retak panas. Penjelasan ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Pengaruh arus las pada bentuk manik
(Sumber: Harsono Wirjosumatro, 2000)

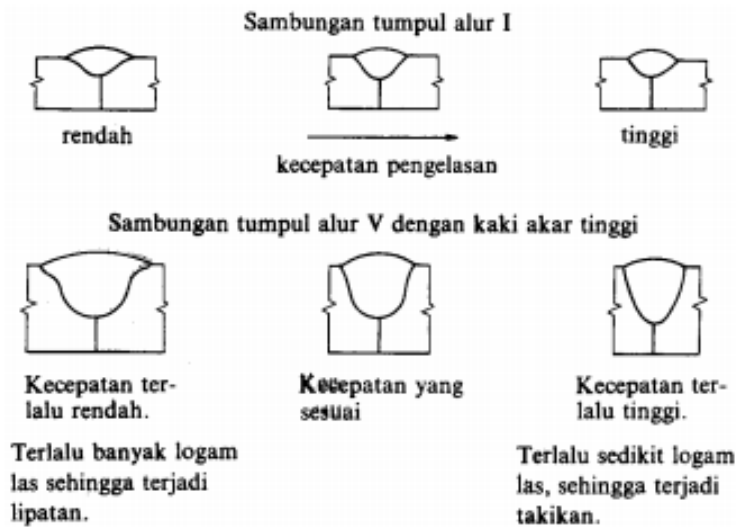
Pada Gambar 5.4 digambarkan bahwa arus las sangat mempengaruhi bentuk manik. Pada sambungan tumpul alur I, arus las yang kecil/rendah akan menyebabkan penembusan las sangat rendah dan arus yang besar/tinggi menyebabkan bentuk manik seperti buah pir.

Tegangan busur yang rendah akan menghasilkan penembusan yang dalam dengan manik las yang sempit yang menyebabkan terbentuknya manik buah pir. Tegangan yang tinggi akan menghasilkan penembusan yang kurang dalam dan manik yang datar dan dapat menyebabkan terjadinya retak tegang. Disamping itu apabila tegangan dinaikkan maka keperluan *flux* juga bertambah. Penjelasan ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Pengaruh tegangan pada bentuk manik
(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

Kecepatan pengelasan yang rendah akan menyebabkan pencairan yang banyak dan pembentukan manik datar yang dapat menimbulkan terjadinya lipatan manik. Sedangkan kecepatan yang tinggi akan menurunkan lebar manik dan menyebabkan terjadinya bentuk manik yang cekung dan takik. Penjelasan ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Pengaruh kecepatan pengelasan pada bentuk manik
(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

2. Kedudukan, kemiringan dan diameter kawat las

Apabila kawat las membentuk sudut mundur maka akan terjadi penembusan yang dalam dan manik yang sempit. Sebaliknya apabila dengan sudut maju penembusan akan dangkal dan manik yang terjadi lebar. Untuk menjamin penembusan yang baik, sumbu kawat las harus pada sumbu alur. Untuk memudahkan pengawasan

penempatan kawat las, biasanya pada ujung pembakar dipasangkan semacam jarum yang dapat mengikuti garis sumbu alur. Sedangkan untuk pengelasan pelat yang tidak sama tebalnya biasanya kawat lebih didekatkan pada pelat yang lebih tebal. Tujuan dari pendekatan kawat las adalah untuk mendapatkan keseimbangan panas.

3. Pemilihan *flux* dan kawat las

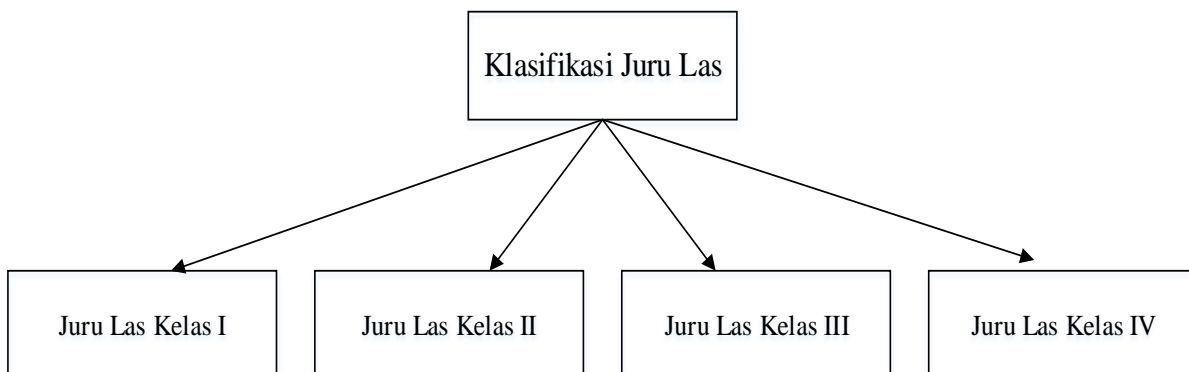
Flux dan kawat merupakan bahan las yang sangat menentukan dan saling mempengaruhi. Oleh karena itu pemilihan dari kedua bahan ini harus dilakukan bersamaan dengan memperhatikan sifat-sifat bahan induk, kualitas sambungan, keadaan permukaan serta sambungan geometri. Pelaksanaan yang berhubungan dengan *flux* adalah tinggi pelepasan *flux*, di mana hal ini sangat bergantung pada jenis *flux* yang digunakan. Gas yang terbentuk dari pelepasan *flux* harus mudah berdifusi dan tidak menimbulkan busur yang terbuka.

Berikut beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menaikkan efisiensi las busur listrik terendam :

1. Elektroda banyak
2. Pengisian dengan elektroda pita
3. Proses elektroda panas
4. Pengisian dengan potongan logam
5. Penggunaan kawat pengisi
6. Pengelasan dengan penembusan dalam

5.3. Klasifikasi Juru Las

Dalam dunia pengelasan, terdapat klasifikasi atau sertifikasi juru las yang harus dipenuhi oleh seorang *welder* (juru las). Berikut klasifikasi juru las yang dipakai oleh penulis dalam sistem aplikasi yang dirancang.



Gambar 5.7 Klasifikasi Juru Las

1. Juru Las Kelas I

- Juru Las Kelas I melakukan pekerjaan pengelasan pada sambungan-sambungan pada bagian yang mengalami tekanan (*over druk*) misalnya badan silindris, *front*, dinding pipa-pipa sebagai penguat, penguat-penguat dinding, plendes sambungan-sambungan pipa dan pipa-pipa bertekanan.
- Umumnya di lapangan Juru Las Kelas I melakukan pekerjaan pengelasan pada *all position* (1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G ; 6GR).
- Pekerjaan konstruksi : Konstruksi kapal, bangunan *offshore/onshore*, perpipaan, *storage tank, pressure tank*.

2. Juru Las Kelas II

- Juru Las Kelas II melakukan pekerjaan pengelasan pada tangan, penyangga, isolasi, bagian dari dapur pengapian ketel uap.
- Umumnya di lapangan Juru Las Kelas II melakukan pekerjaan pengelasan pada posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) dan 1G, 2G (pipa).
- Pekerjaan konstruksi : *Steel structure* (pabrik atau gudang, bangunan, jembatan), konstruksi kapal (bagian-bagian yang tidak mengalami tekanan, *railing*, sambungan pelat dengan profil), perpipaan (proses SMAW).

3. Juru Las Kelas III

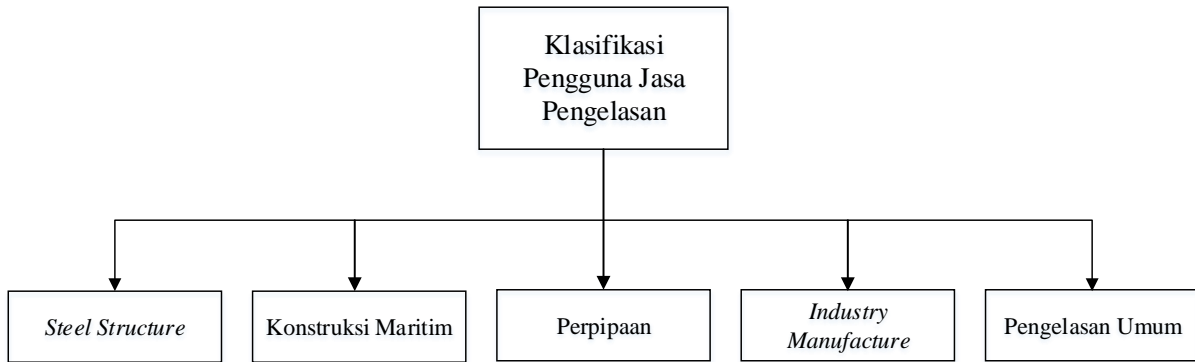
- Juru Las Kelas III melakukan pekerjaan-pekerjaan las yang tidak menderita tekanan pada bagian luar.
- Umumnya di lapangan Juru Las Kelas III melakukan pekerjaan pengelasan pada posisi 1G, 2G (pelat) dan 1G, 2G (pipa).
- Pekerjaan konstruksi : *Steel structure* (pabrik/gudang, bangunan, jembatan), Konstruksi kapal (pemasangan *bracket, railing*)

4. Juru Las Kelas IV

Juru Las yang tidak memiliki sertifikasi khusus, biasanya hanya bisa melakukan pekerjaan *tack weld*. Umumnya Juru Las ini melakukan pekerjaan dengan proses OAW (*Oxygen Acetylene Welding*), contohnya pekerjaan pagar rumah.

5.4. Klasifikasi Pengguna Jasa Pengelasan

Selain klasifikasi juru las, juga dilakukan klasifikasi pada pengguna jasa pengelasan (industri pengguna jasa). Berikut klasifikasi pengguna jasa pengelasan yang dipakai penulis dalam merancang sistem aplikasi android.



Gambar 5.8 Klasifikasi Pengguna Jasa Pengelasan

Gambar 5.8 menggambarkan klasifikasi pekerjaan konstruksi yang ada dalam sistem aplikasi berbasis android. Pekerjaan konstruksi dibedakan menjadi lima macam berdasarkan studi lapangan yang telah dilakukan. Setiap jenis pekerjaan akan membedakan dari segi proses dan posisi pengelasan yang dilakukan. Masing-masing detail setiap jenis pekerjaan konstruksi dijelaskan seperti dibawah ini :

1. Pekerjaan *Steel Structure* : Jembatan, Gudang, Pabrik, Struktur Bangunan, dll.

- a. Jenis Pengelasan SMAW
 - Posisi pengelasan 1G dan 2G.
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.
- b. Jenis Pengelasan FCAW
 - Posisi pengelasan 1G dan 2G.
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.

2. Pekerjaan Konstruksi Bidang *Marine*

➤ Konstruksi Kapal

A. Kapal *Ferro*

- a. Jenis Pengelasan *Full* SMAW
 - Posisi pengelasan 1G dan 2G.
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.
- b. Jenis Pengelasan *Full* FCAW
 - Posisi pengelasan 1G dan 2G.
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.
- c. Jenis Pengelasan SMAW+GTAW
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.

B. Kapal Aluminium

a. Jenis Pengelasan GTAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.

➤ Konstruksi Bangunan *Offshore*

a. Jenis Pengelasan *Full* SMAW

- Posisi pengelasan 1G, 2G.
- Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G.
- Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.

b. Jenis Pengelasan *Full* GTAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.

c. Jenis Pengelasan SMAW+GTAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) dan 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW).

d. Jenis Pengelasan *Full* FCAW

- Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.
- Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G; 1G, 2G, 5G, 6G dan 6GR.

3. Pekerjaan Perpipaan

➤ *Carbon Steel*

a. Jenis Pengelasan *Full* SMAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.

b. Jenis Pengelasan SMAW+GTAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) dan 1G, 2G, 5G, 6G (*Root, Hot : GTAW, Filler, Capping : SMAW*).

c. Jenis Pengelasan *Full* GTAW

Posisi Pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G; 1G, 2G, 5G, 6G.

➤ *Stainless Steel*

a. Jenis Pengelasan *Full* SMAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.

b. Jenis Pengelasan SMAW+GTAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) dan 1G, 2G, 5G, 6G (*Root, Hot : GTAW, Filler, Capping : SMAW*).

c. Jenis Pengelasan *Full* GTAW

Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.

- *Non Ferro*
 - a. Jenis Pengelasan *Full* GTAW
Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.
 - b. Jenis Pengelasan GTAW+SMAW
Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) dan 1G, 2G, 5G, 6G (*Root, Hot* : GTAW, *Filler, Capping* : SMAW).
- 4. Pekerjaan Pengelasan Bidang Industri
 - *Storage Tank*
 - a. Jenis Pengelasan *Full* SMAW (Material *Carbon Steel*)
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G.
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.
 - b. Jenis Pengelasan SMAW+GTAW (Material *Stainless Steel*)
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G (SMAW).
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) dan 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW).
 - c. Jenis Pengelasan SMAW+FCAW (Material *Carbon dan Stainless Steel*)
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G dan 4G (FCAW).
 - Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G (FCAW) dan 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW).
 - *Pressure Tank*
 - a. Jenis Pengelasan *Full* FCAW (Menggunakan *Backing* Keramik)
Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.
 - b. Jenis Pengelasan *Full* SMAW (Tanpa Menggunakan *Backing*)
Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G.
 - c. Jenis Pengelasan SMAW/GTAW
Posisi pengelasan 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) dan 1G, 2G, 5G, 6G (*Root, Hot* : GTAW, *Filler, Capping* : SMAW).
- 5. Pekerjaan Pengelasan Umum : Las pagar rumah, tangga, kanopi, dll.
Jenis Pengelasan OAW (*Oxygen Acetylene Welding*).

5.4.1. Pekerjaan *Steel Structure*

Pekerjaan *steel structure* banyak macamnya, antara lain pembuatan jembatan, rangka baja untuk bangunan gedung, pabrik, gudang dan lain-lainnya. Dalam subbab ini yang akan banyak dibahas adalah pekerjaan *steel structure* pada jembatan. Dalam pembangunan jembatan, seluruhnya atau sebagian dari jembatan telah dirakit terlebih dahulu ditempat

pembuatan sehingga tidak menimbulkan banyak kesulitan dalam pemasangan di lapangan. Pada tahap pembuatan, penyambungan dilakukan dengan pengelasan sedangkan pada saat pemasangan biasanya digunakan sambungan mur dan baut. Perencanaan jembatan didasarkan atas kekuatan untuk menahan beratnya sendiri, beban dinamik seperti manusia, kendaraan, kereta api yang melintasinya dan tegangan lentur akibat angin, gempa dan lainnya.

Jembatan biasanya diklasifikasikan menurut bagian konstruksi utama dalam menahan lenturan oleh beban yang akan terjadi pada jembatan tersebut, klasifikasi tersebut dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 5.2 Jenis Jembatan Berdasarkan Konstruksi Utama Dalam Menahan Beban

Jenis	Klasifikasi	Keterangan
Jembatan Gelagar	Gelagar pelat	Gelagar utama mempunyai penampang I atau kotak
	Gelagar kotak	
Jembatan Rangka	Rangka Warren	Susunan batang membentuk segitiga dan setiap batang menahan tekanan atau tarikan
	Rangka K	
	Rangka Howe	
	Rangka Pratt	
Jembatan Busur	Busur dengan dua engsel	Batang menahan tekanan dan lenturan
	Busur dengan tiga engsel	Titik tumpuan menerima reaksi horizontal dan vertikal
	Busur tanpa engsel	Titik tumpuan menerima reaksi horizontal dan momen lentur
	Busur terikat	Reaksi horizontal diterima oleh balok pengikat
	Gelagar Langer	Busur digunakan untuk memperkuat jembatan rangka
	Gelagar Lohse	Sejenis dengan busur terikat
Jembatan lainnya	Jembatan gantung	Dasar jembatan digantung dengan kabel-kabel
	Jembatan rangka kaku	Balok utama dan tiang merupakan suatu konstruksi kaku

(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

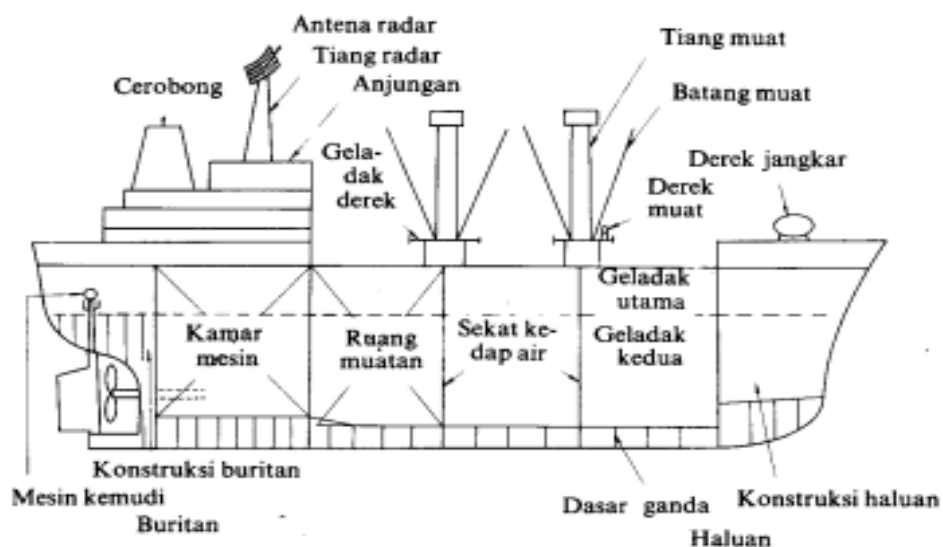
Berdasarkan konstruksi utama dalam menahan beban, jembatan dibedakan menjadi jembatan gelagar yang diklasifikasikan menjadi gelagar pelat dan gelagar kotak, jembatan rangka yang diklasifikasikan menjadi rangka Warren, rangka K, rangka Howe, dan rangka Pratt, jembatan busur diklasifikasikan menjadi busur dengan dua engsel, busur dengan tiga engsel, busur tanpa engsel, busur terikat, gelagar Langer dan gelagar Lohse serta jembatan lainnya yang diklasifikasikan menjadi jembatan gantung dan jembatan rangka kaku sesuai

dengan tabel diatas. Masing-masing bentuk dari jembatan menyesuaikan dengan kondisi di mana jembatan tersebut akan dibangun.

Proses pengelasan pada jembatan dapat dilakukan dengan las busur terendam, las tangan, las semi otomatis dan juga las gaya berat. Las busur terendam biasanya digunakan untuk las tumpul pada pelat baja dan untuk las sudut pada pembuatan gelagar utama. Las busur terlindung yang dipilih biasanya menggunakan gas CO₂.

5.4.2. Pekerjaan Konstruksi Perkapalan

Kapal dapat diklasifikasikan dengan beberapa cara, misalnya berdasar penggunaannya terdapat kapal niaga, kapal perang, kapal penumpang, kapal tanker dan lainnya. Menurut bahan dasarnya dapat dibagi antara lain kapal kayu, kapal baja, kapal aluminium dan lainnya. Pada subbab ini yang akan dibahas adalah kapal baja beserta proses pengelasan yang umum dipakai. Gambar 5.9 terdapat contoh gambar dari kapal barang beserta konstruksinya.



Gambar 5.9 Susunan Umum Kapal Barang
(Sumber: Harsono Wiryosumarto, 2000)

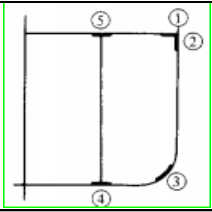
Gambar 5.9 menggambarkan susunan konstruksi umum yang ada pada kapal barang. Dimulai dari bagian haluan (depan) terdapat konstruksi haluan, ruang muat, sekat kedap, kamar mesin dan konstruksi buritan (belakang). Selain itu juga terdapat konstruksi geladak utama dan geladak kedua, serta bangunan atas.

Baja yang biasa digunakan dalam konstruksi perkapalan adalah baja berbentuk pelat dan baja konstruksi berpenampang L, I atau T. Kapal yang beroperasi akan dikelaskan dalam kelas-kelas tertentu oleh badan atau biro klasifikasi. Badan atau biro klasifikasi ini mempunyai persyaratan sendiri tentang cara pembuatan kapal untuk kelas tertentu, sifat baja yang dipakai dan peraturan lainnya. Diantara setiap biro klasifikasi terdapat perbedaan sedikit

dalam persyaratan yang diminta, tetapi konsep dasarnya sama. Misalnya keharusan memakai pelat baja kelas A sampai E.

Penggunaan kelas baja pada pembuatan kapal didasarkan atas pentingnya bagian konstruksi yang dibuat dan tebalnya pelat untuk bagian konstruksi tersebut. Misalnya pada geladak yang menerima beban muatan harus dibuat dari pelat baja kelas C, D atau E dengan kekuatan takik yang tinggi. Pada pembuatan kapal-kapal yang memiliki ukuran besar biasanya dipersyaratkan untuk menggunakan baja kelas E pada bagian-bagian yang penting seperti ditunjukkan pada Tabel 5.3.

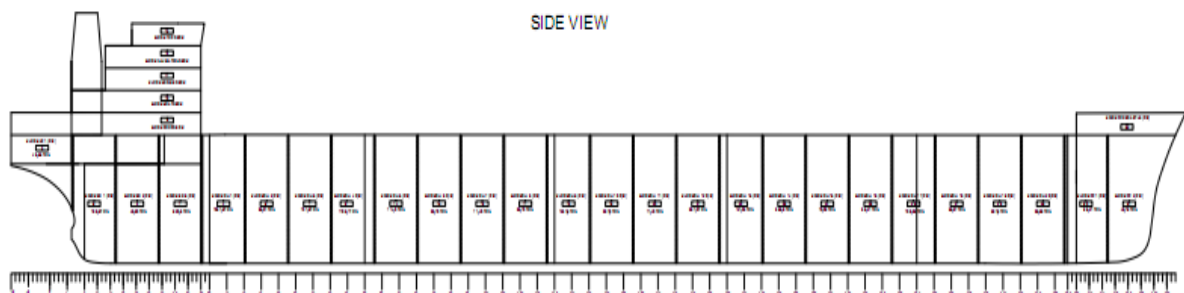
Tabel 5.3 Penempatan Penahan Retak pada Konstruksi Lambung

Tempat	$60 < L \leq 120$	①	
	$120 < L \leq 170$	① + ③	
	$170 < L \leq 220$	① + ③ + ④ + ⑤	
	$L > 220$	① + ② + ③ + ④ + ⑤	
Daerah	③	Dalam 0.4L midship	
Lebar pelat		1500 mm atau lebih	
	Lain-lain	1300 mm atau lebih	

(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

Tabel 5.3 menjelaskan tentang penempatan penahan retak pada bagian konstruksi lambung yang memerlukan kekuatan lebih. Misal untuk panjang kapal $60 < L \leq 120$ dibutuhkan penahan retak pada bagian nomor 1 seperti gambar diatas. L merupakan jarak antara bidang tegak lurus panjang kapal.

Pembangunan sebuah kapal pada umumnya dilakukan dengan cara membagi kapal menjadi beberapa blok. Masing-masing blok akan dibangun terlebih dahulu kemudian di *joining (erection)* menjadi satu kesatuan badan kapal. Contoh pembagian blok pada kapal akan ditampilkan pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10 Pembagian blok pada badan kapal
(Sumber: Gambar pribadi)

Gambar 5.10 menggambarkan tentang pembagian blok kapal. Kapal yang akan dibangun akan dibagi menjadi beberapa blok sesuai dengan kapasitas *crane* yang terdapat pada galangan tempat kapal dibangun. Setelah kapal dibangun berdasarkan blok, kemudian blok-blok tersebut disatukan (*erection*) menjadi satu badan kapal. Urutan *joining* tiap blok sesuai dengan desain yang telah di setujui.

Dalam pembangunan kapal-kapal besar, jumlah pekerja las kurang lebih sepertiga dari seluruh jumlah pekerja. Pengelasan kapal pada umumnya menggunakan cara pengelasan dengan las biasa (menggunakan elektroda), kecuali untuk sambungan tertentu yang mengharuskan menggunakan bahan las khusus. Pelaksanaan pengelasan harus sesuai dengan diameter elektroda dan posisinya serta memperhatikan cara menggerakkan elektroda sehingga tidak menimbulkan cacat las.

5.4.3. Pekerjaan Perpipaan

Pekerjaan perpipaan ada banyak macamnya, baik pipa dalam dunia *marine* seperti sistem perpipaan dalam kapal atau bangunan *offshore* serta pekerjaan perpipaan yang terdapat di darat. Salah satu contoh pekerjaan perpipaan adalah pipa pesat. Pipa pesat adalah pipa untuk mengarahkan air dari tempat penampungan ke lubang pemasukan turbin air. Pipa pesat terdiri dari pipa utama, alat-alat bantu berupa sambungan ekspansi, lubang pembersih, katup udara dan katup lainnya. Tekanan pada pipa jika semakin jauh jaraknya maka tekanannya semakin besar.

Pipa pesat dipasang diatas tanah atau di dalam tanah. Susunan pipanya dapat berupa pipa tunggal yang menuju ke satu turbin atau bercabang menuju ke beberapa turbin. Ukuran pipa pesat bermacam-macam, panjangnya mulai dari beberapa meter sampai beberapa kilometer. Pipa yang digunakan dapat berupa pipa lurus, pipa bengkok dan pipa ekspansi.

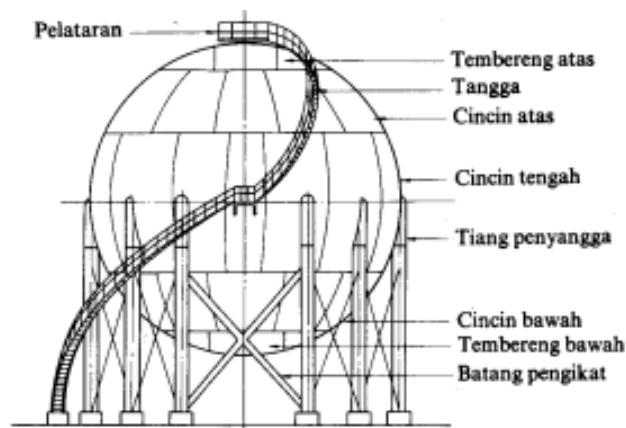
Proses pengelasan yang banyak digunakan dalam pipa pesat adalah las tangan dan las busur terendam. Sedangkan untuk mengelas baja kuat digunakan juga las MIG. Las busur terendam dipakai untuk pengelasan lurus dan las tangan untuk penyambungan antar pipa, baik untuk pelaksanaan di pabrik maupun di lapangan. Las tangan dipakai apabila las busur terendam sulit untuk dilaksanakan. Sesuai dengan prosedurnya, pemanasan mula harus dilakukan sesuai dengan baja yang digunakan. Pada pengelasan berlapis banyak, setiap lapisan harus diusahakna serata mungkin dan permukaannya harus bebas dari terak sebelum pengelasan lapisan berikutnya dilakukan. Jumlah lapisan dan pemasukan panas untuk masing-

masing lapisan harus ditentukan sehingga jumlah seluruh masukan panas masih dalam jumlah yang diperbolehkan.

5.4.4. Pekerjaan Bejana Tekan

Bejana tekan adalah tempat penampungan zat cair atau gas dengan tekanan yang lebih tinggi dari tekanan atmosfer dan dapat digunakan sebagai ketel uap, alat pertukaran panas, bejana penyimpanan dan juga reaktor dengan suhu kerja berkisar antara 700°C sampai -200°C . Salah satu contoh bejana tekan adalah bejana tamping bentuk bola.

Konstruksi bejana bola terdiri dari bejana, kaki penyangga dan sistem perpipaan. Untuk penyimpanan zat dibawah suhu kamar, permukaan bejana harus dilapisi dengan isolasi tetapi bila suhu penyimpanan harus dibawah -100°C dinding bejana harus rangkap dua dan isolasinya ditempatkan diantara kedua dinding. Pada Gambar 5.11 akan ditampilkan contoh gambar dari konstruksi bejana tamping berbentuk bola.



Gambar 5.11 Konstruksi Bejana Tampung Bentuk Bola
(Sumber: Harsono Wiryosumatro, 2000)

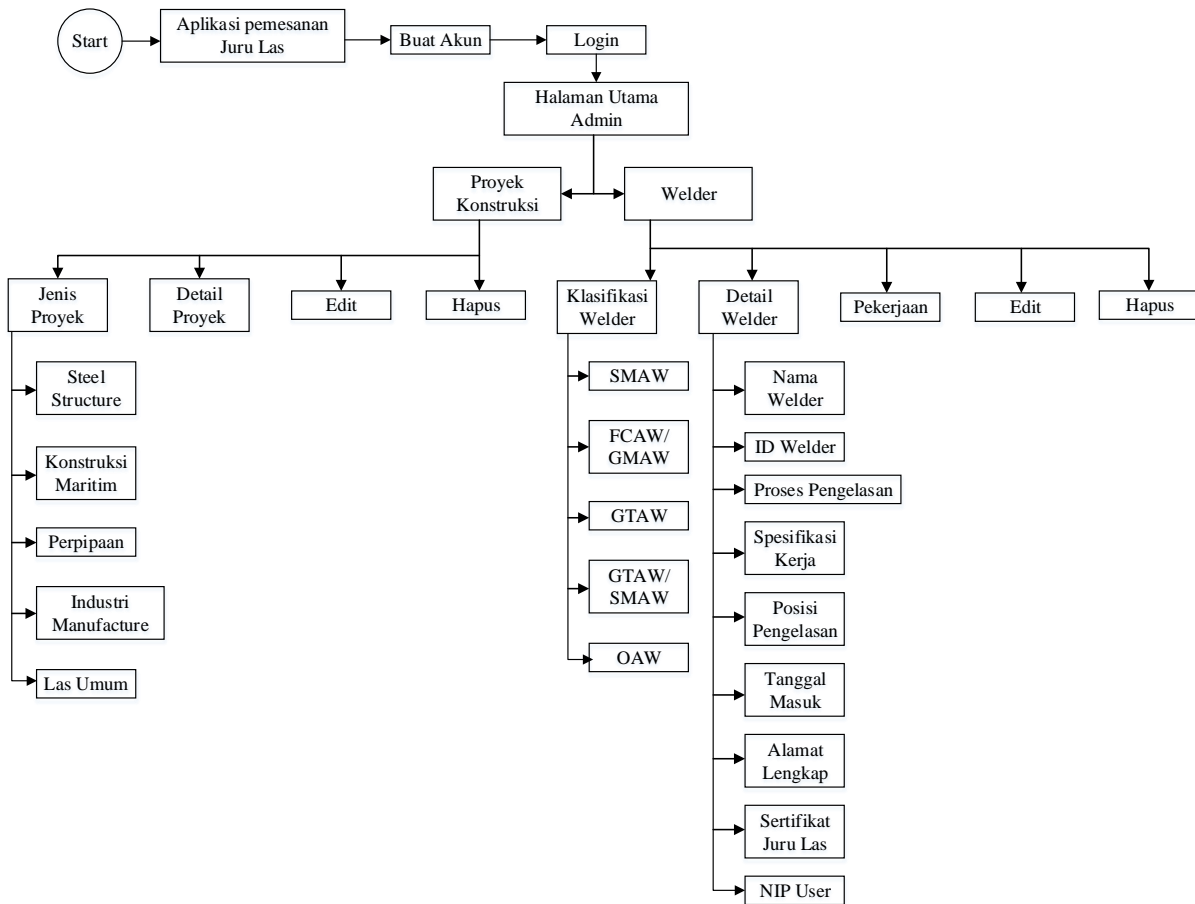
Bejana dengan bentuk bola konstruksinya terdiri dari beberapa cincin, tembereng atas dan tembereng bawah seperti pada Gambar 5.11. Sedangkan kaki penyangga terdiri dari bagian atas yang berhubungan dengan pondasi. Lubang-lubang untuk sambungan pipa masuk dan pipa keluar dipusatkan pada tembereng.

Prosedur pengelasan pada bejana tamping bentuk bola biasanya dilakukan dengan tangan, kecuali pada bejana-bejana yang besar. Hal ini dilakukan karena sukar untuk mendapatkan mesin las yang dapat melayani pengelasan dengan posisi yang berubah secara pelan-pelan. Pengelasan untuk bagian bejananya harus menggunakan elektroda terbungkus jenis hidrogen rendah. Sedangkan untuk bagian lainnya dapat digunakan elektroda terbungkus jenis ilmenit. Sebelum pengelasan dilakukan, terhadap bagian-bagian yang akan dilas harus

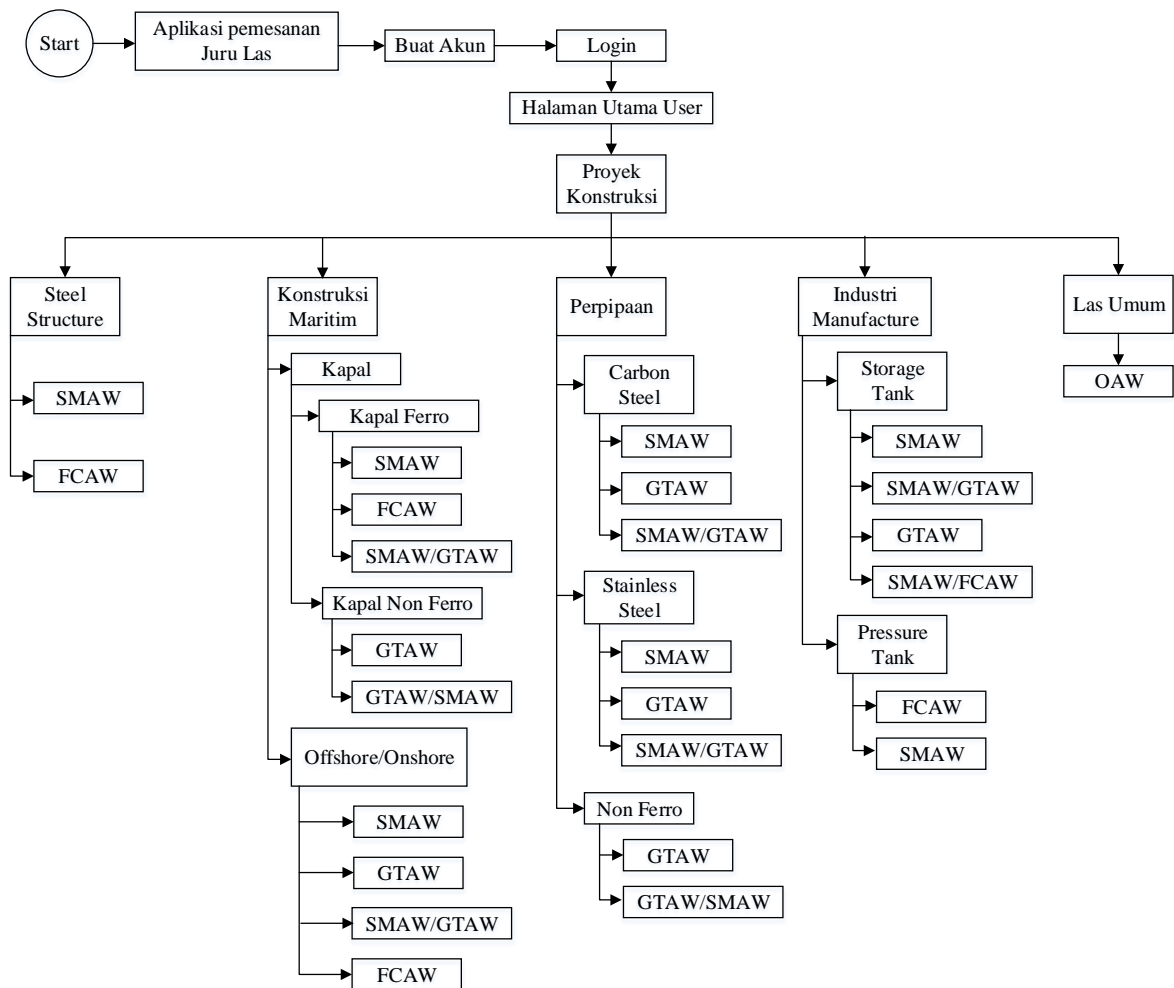
dilakukan pengikatan dahulu dengan las ikat. Untuk menghindari pengerasan pada daerah kaki, pelaksanaan las ikat harus dapat dilaksanakan satu kali tanpa diulang.

5.5. System Interface Diagram (SID)

System Interface Diagram (SID) adalah sebuah diagram yang menjelaskan akan tampilan/interface pada aplikasi yang telah dirancang. Dalam diagram tersebut terdapat urutan proses dari aplikasi mulai sampai pada aplikasi *sign out*. Penampilan dari keseluruhan aplikasi akan ditampilkan sampai pada sub menu dari masing-masing proses. Berikut ini tampilan diagram *interface* pada aplikasi yang dibuat :



Gambar 5.12 System Interface Diagram Administrator



Gambar 5.13 System Interface Diagram User

SID user menampilkan lima menu utama untuk proyek konstruksi, yaitu *steel structure*, konstruksi maritim, perpipaan, *industry manufacture* dan pengelasan umum. Masing-masing dari proyek konstruksi terdapat proses pengelasan yang berbeda-beda. Setiap proses pengelasan terdapat posisi pengelasan yang berbeda-beda juga. Perbedaan pada proses pengelasan ini juga yang membedakan biaya jasa dari *welder*.

5.6. Hubungan Interface Proyek Konstruksi Maritim

Proyek konstruksi yang terdapat pada sistem mencakup beberapa macam, mulai dari proyek pengelasan umum sampai proyek pengelasan pada bidang maritim. Untuk proyek konstruksi pada bidang maritim terbagi ke dalam dua bidang yaitu konstruksi kapal dan bangunan *offshore*. Pengelasan pada bidang maritim sedikit memiliki perbedaan dari pengelasan pada bidang umum lainnya, dimana *welder* yang melakukan pengelasan pada bidang maritim harus memiliki kualifikasi tertentu sesuai dengan kelas dan aturan dari proyek

maritim yang dilakukan. Berikut ini dijelaskan hubungan *interface* antara pengguna jasa dengan *welder* pada sistem aplikasi untuk pekerjaan pengelasan pada konstruksi maritim.

Pengguna Jasa	Welder
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Sertifikat</div> <ul style="list-style-type: none"> - BKI - IACS Members - Migas - Sertifikat <i>Underwater Wet Welding</i> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Sertifikat</div> <ul style="list-style-type: none"> - BKI - IACS Members - Migas - Sertifikat <i>Underwater Wet Welding</i>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Posisi Pengelasan</div> <ul style="list-style-type: none"> - 1G, 2G, 3G, 4G - 1G, 2G, 5G, 6G, 6GR 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">CV</div> <p>Identitas diri lengkap (KTP, KK, SIM, Paspor, dll)</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Proses Pengelasan</div> <ul style="list-style-type: none"> - SMAW - FCAW - GTAW - SMAW/GTAW - SMAW/FCAW 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Pengalaman Kerja</div> <p>Surat keterangan pengalaman telah selesai kerja (<i>Assurance Work</i>) atau keterangan <i>complete project</i></p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Kualifikasi Proyek</div> <ul style="list-style-type: none"> - Tebal pelat - Diameter pipa - Daerah pengelasan 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Log Book Welder</i></div> <p>Pemetaan <i>welder</i>, dapat diketahui masa kerja setiap <i>welder</i>. Acuan masa berlaku sertifikat juru las</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Material</div> <ul style="list-style-type: none"> - Carbon Steel - Stainless Steel - Aluminium - Special Material 	

Gambar 5.14 *Interface* Pemesanan antara Pengguna Jasa dengan *Welder* pada Pengelasan Konstruksi Maritim

Pada pengelasan konstruksi bidang maritim, terdapat beberapa perbedaan dengan pengelasan pada konstruksi umum. Pengguna jasa yang melakukan pemesanan *welder* dapat menyesuaikan *welder* dengan pekerjaan konstruksi yang akan dilakukan. Apabila pekerjaan pengelasan untuk konstruksi kapal, pengguna jasa dapat memesan *welder* berdasarkan klasifikasi kapal dimana kapal tersebut dikelaskan. Hal ini merupakan peraturan yang harus dipenuhi dimana segala hal yang berhubungan dengan pembangunan kapal baik material maupun personil yang terlibat harus sesuai atau memenuhi persyaratan dari klasifikasi kapal yang dibangun. Apabila kapal dikelaskan pada BKI (Biro Klasifikasi Indonesia), maka *welder* juga harus memenuhi kualifikasi *welder* dari BKI.

Pengguna jasa saat melakukan pemesanan *welder* harus jelas dan rinci apa saja kualifikasi dari *welder* yang dibutuhkan. Seperti posisi dan proses pengelasannya, sertifikat klas dari *welder*, material dari pengelasan yang akan dikerjakan sampai dengan kualifikasi

dari pekerjaan tersebut. Untuk kualifikasi dari tebal pelat yang akan dikerjakan, berdasarkan *rules* yang ada jika *welder* saat pengetesan menggunakan tebal 10 mm maka batas bawah tebal pelat yang dapat dilas adalah 3 mm dan batas atasnya adalah 2t (20 mm). *Welder* tidak diperbolehkan melakukan pengelasan diatas batas atas tersebut. Sebagai seorang pengguna jasa yang akan melakukan pemesanan *welder* maka pengguna jasa juga harus memiliki tabel *thickness* untuk mengetahui berapa banyak jumlah *welder* yang akan dipesan.

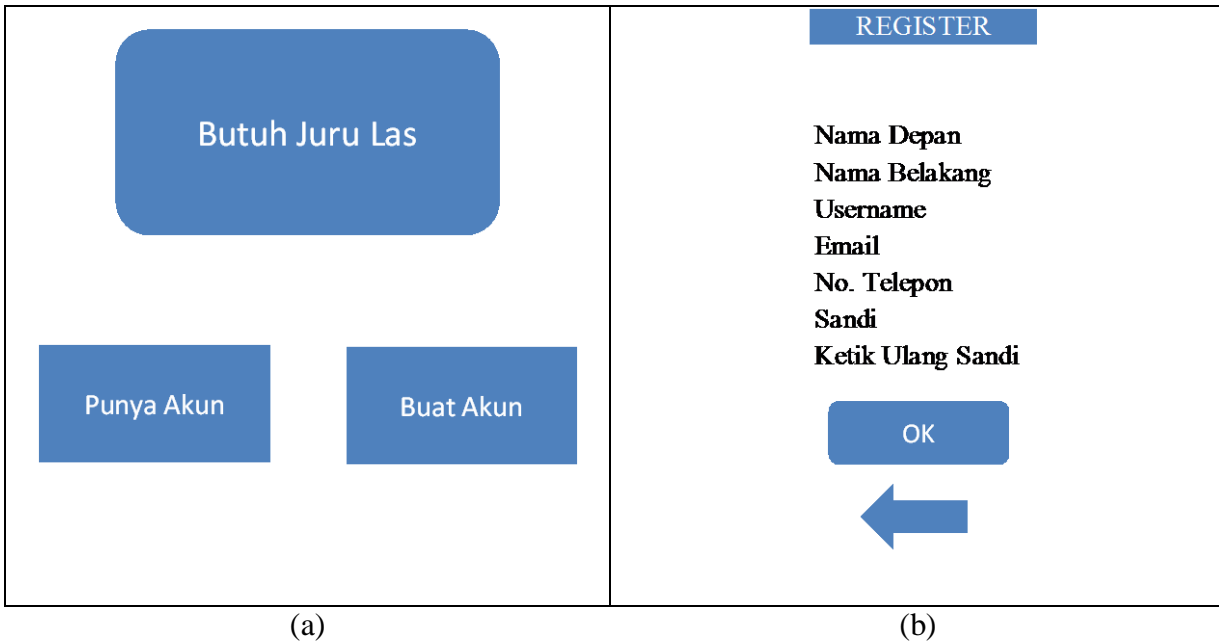
Log book welder merupakan histori pekerjaan yang pernah dilakukan *welder*. Histori ini diisi setiap *welder* melakukan pekerjaan pengelasan, dari tanggal mulai sampai selesai. Log book ini juga berguna untuk mengetahui validasi dari sertifikat *welder*, apakah sertifikat masih aktif atau tidak.

5.7. Mock up Aplikasi

Mock up aplikasi adalah sebuah pemodelan yang dilakukan untuk menunjukkan alur kerja maupun alur sistem aplikasi. Alur yang dimaksud berupa *interface* aplikasi android yang direncanakan, *mock up* akan menjelaskan tampilan dari setiap fungsi aplikasi yang dirancang. Dalam pemodelan ini terdapat dua sistem aplikasi yang utama yaitu aplikasi untuk administrator dan aplikasi untuk *user*. Berikut alur kerja aplikasi dari masing-masing sistem :

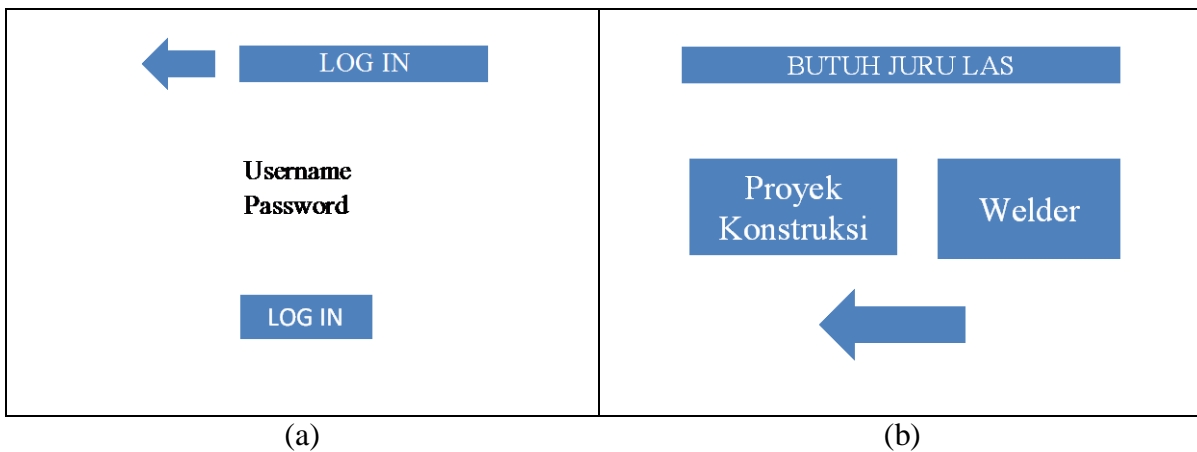
5.7.1. Mock up Administrator

Administrator adalah pengguna yang memiliki otoritas untuk memasukkan data-data yang dibutuhkan, mengatur batasan pengguna aplikasi, memberikan data informasi untuk kegiatan pemesanan *welder* (juru las) dan mengatur pekerjaan pengelasan untuk *welder* (juru las). Administrator juga melakukan pengawasan terhadap proyek pekerjaan pengelasan dan *input* progres pekerjaan yang sedang dikerjakan *welder*. Berikut pemodelan *mock up* untuk administrator :



Gambar 5.15 (a) Halaman awal administrator dan (b) Halaman register/buat akun dari administrator

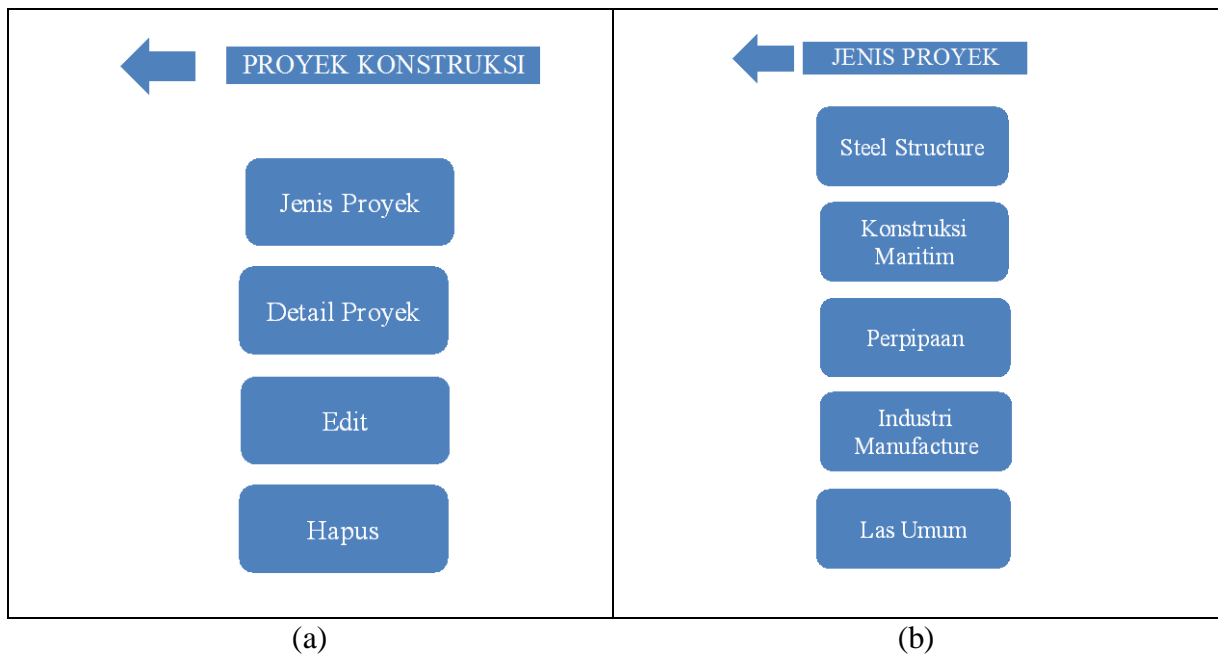
Gambar 5.15 (a) merupakan halaman awal untuk aplikasi administrator yang direncanakan. Halaman awal digunakan untuk membuat akun admin. Apabila admin sudah memiliki akun maka dapat memilih menu "punya akun". Gambar 5.15 (b) merupakan halaman register/buat akun bagi administrator. Halaman ini menampilkan cara administrator untuk masuk ke dalam program dengan mengisi data diri terlebih dahulu.



Gambar 5.16 (a) Halaman *log in* administrator dan (b) Halaman pilihan proyek dan *welder*

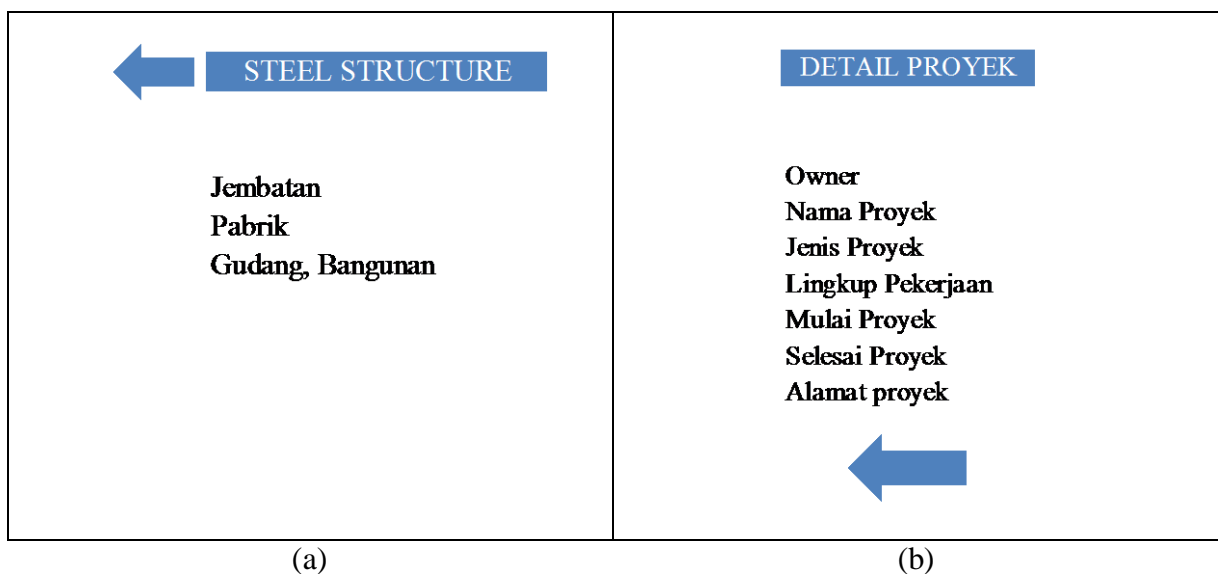
Gambar 5.16 (a) merupakan halaman *log in* untuk administrator. Halaman *log in* menampilkan cara administrator untuk dapat masuk ke dalam aplikasi dengan mengisi *username* dan *password*. Gambar 5.16 (b) merupakan halaman utama di mana administrator dapat memilih untuk melihat proyek konstruksi atau melihat data *welder* (juru las). Dua menu

tersebut merupakan menu utama bagi administrator untuk melihat dan mengecek pekerjaan yang sedang berlangsung dan data *welder* yang dimiliki dalam sistem aplikasi.



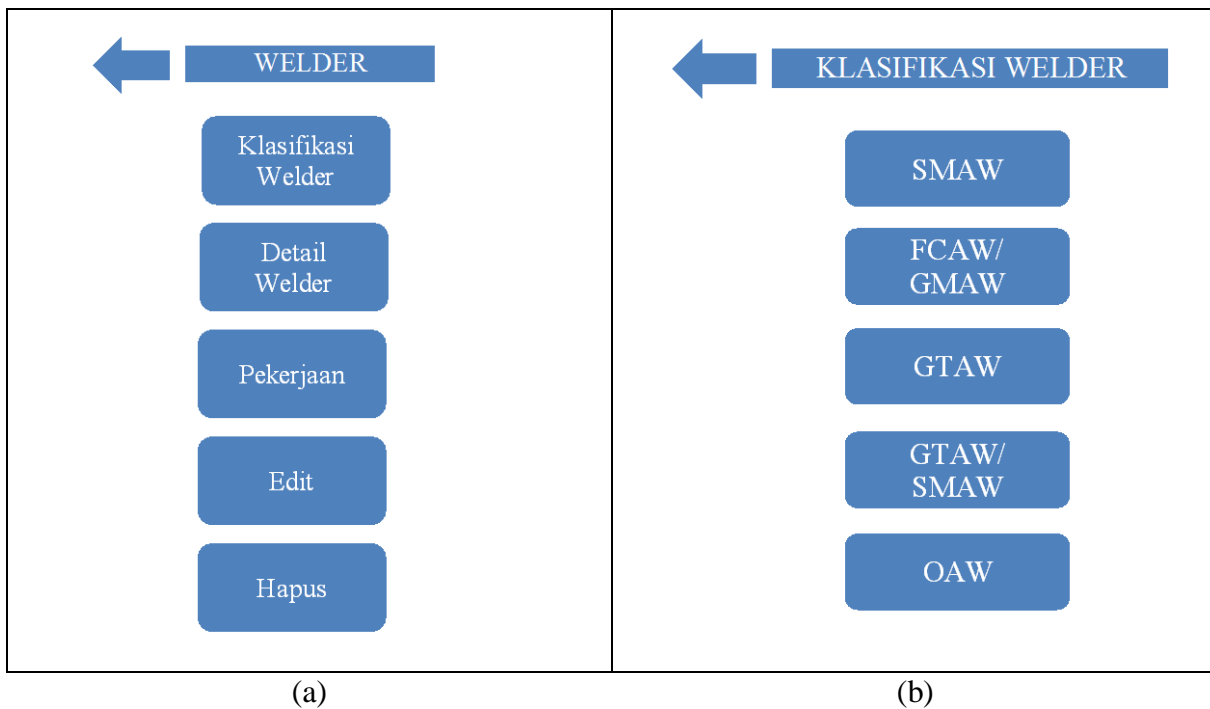
Gambar 5.17 (a) Halaman Pilihan Proyek dan (b) Halaman Jenis Proyek

Gambar 5.17 (a) merupakan halaman pilihan proyek untuk administrator. Pada halaman ini terdapat empat menu, yaitu menu jenis proyek, menu detail proyek, menu edit dan hapus. Admin dapat memilih akan melihat proyek yang sedang dikejakan dengan memilih salah satu menu tersebut. Gambar 5.17 (b) merupakan halaman jenis proyek, di mana terdapat lima menu dan admin dapat memilih akan melihat proyek *steel structure*, konstruksi maritim, perpipaan, *industry manufacture* atau pengelasan umum.



Gambar 5.18 (a) Halaman Pilihan *Steel structure* dan (b) Halaman Detail Proyek

Gambar 5.18 (a) merupakan halaman pilihan jika admin telah memilih menu *steel structure* pada Gambar 5.17 (b). Halaman ini menjelaskan bahwa pekerjaan yang dapat dikerjakan pada menu *steel structure* adalah pekerjaan seperti jembatan, pabrik, gudang atau bangunan. Gambar 5.18 (b) merupakan halaman admin untuk melihat detail proyek yang sedang berjalan. Pada halaman ini setiap proyek yang telah diterima sistem akan terdata dengan jelas.



Gambar 5.19 (a) Halaman Pilihan *Welder* dan (b) Halaman Klasifikasi *Welder*

Gambar 5.19 (a) merupakan halaman yang muncul jika admin memilih menu *welder* pada Gambar 5.16 (b). Halaman ini terdapat lima menu utama, yaitu menu klasifikasi *welder*, detail *welder*, pekerjaan, edit dan hapus. Gambar 5.19 (b) merupakan halaman yang muncul jika admin memilih menu klasifikasi *welder* pada (a). Halaman ini menampilkan lima menu pilihan proses pengelasan yaitu SMAW, FCAW/GMAW, GTAW, GTAW/SMAW dan OAW.

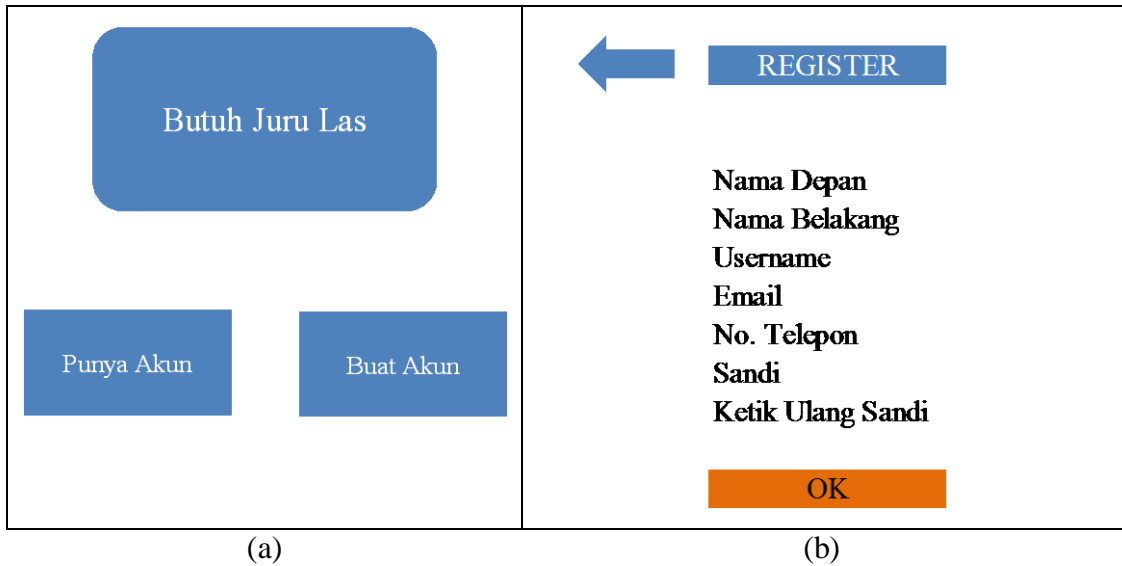
5.7.2. Mock up User

Pada tugas akhir perancangan aplikasi berbasis android ini, penulis membagi *user* menjadi dua kategori, yaitu *user* sebagai pengguna jasa (industri) dan *user* sebagai *welder* (juru las). Berikut penjelasan untuk masing-masing *user* :

1. Pengguna Jasa Selaku *User*

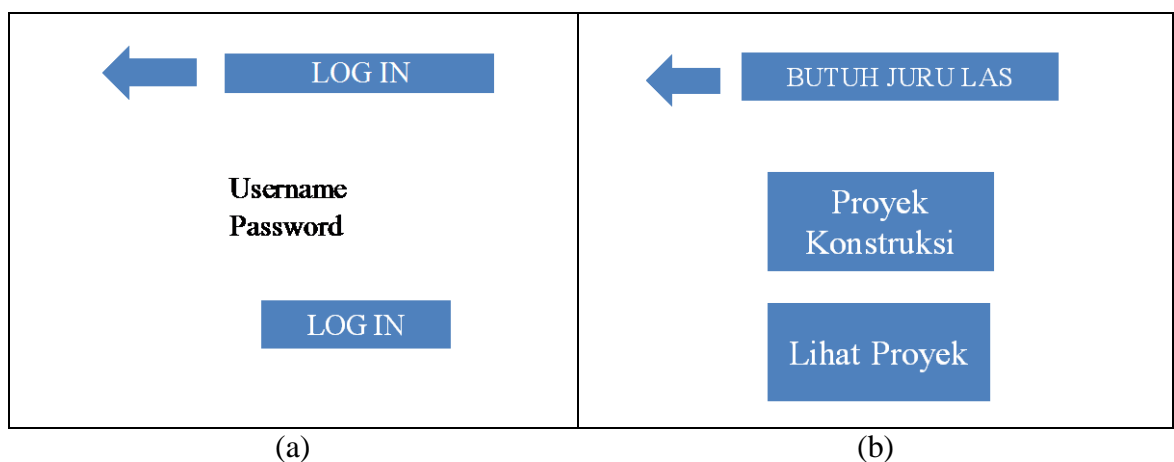
User adalah pengguna jasa (industri) yang melakukan pemesanan *welder* (juru las) berdasarkan proyek pekerjaan yang akan dilakukan. *User* memiliki otoritas untuk memilih

welder berdasarkan kebutuhan pekerjaan proyek yang akan dikerjakan. *Mock up user* (pengguna jasa) memuat proses-proses yang harus dilakukan untuk melakukan proses pemesanan *welder* melalui sistem aplikasi android. Berikut gambar-gambar yang akan menjelaskan alur *mock up* aplikasi akun *user* (pengguna jasa).



Gambar 5.20 (a) Halaman Awal Pengguna Jasa dan (b) Halaman Register/Buat Akun Pengguna Jasa

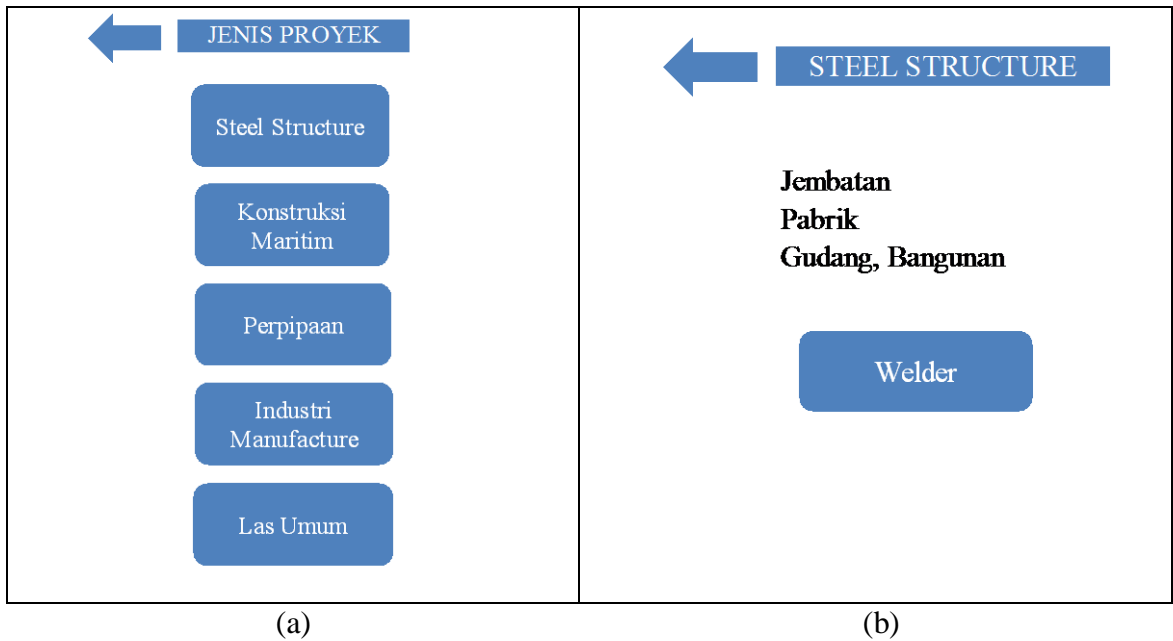
Gambar 5.20 (a) merupakan halaman awal untuk aplikasi pengguna jasa yang direncanakan. Halaman awal digunakan untuk membuat akun pengguna jasa. Apabila pengguna jasa sudah memiliki akun maka dapat memilih menu "punya akun". Gambar 5.20 (b) merupakan halaman register/buat akun bagi pengguna jasa. Halaman ini menampilkan cara pengguna jasa untuk masuk ke dalam aplikasi dengan mengisi data diri terlebih dahulu.



Gambar 5.21 (a) Halaman *log in* Pengguna Jasa dan (b) Halaman Utama Pengguna Jasa

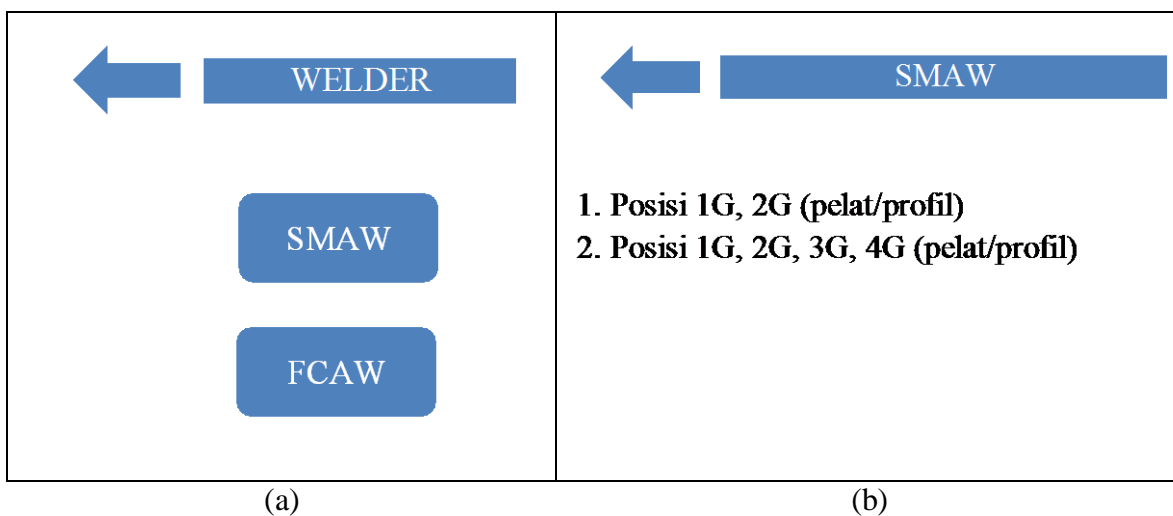
Gambar 5.21 (a) merupakan halaman *log in* untuk pengguna jasa. Halaman *log in* menampilkan cara pengguna jasa untuk dapat masuk ke dalam aplikasi dengan mengisi

username dan password. Gambar 5.21 (b) merupakan halaman utama di mana pengguna jasa akan memilih *welder* berdasarkan menu proyek pada halaman ini.



Gambar 5.22 (a) Halaman Pilihan Jenis Proyek dan (b) Halaman Pilihan *Steel structure*

Gambar 5.22 (a) merupakan halaman jenis proyek, di mana terdapat lima menu dan pengguna jasa dapat memilih akan melihat proyek *steel structure*, konstruksi maritim, perpipaan, *industry manufacture* atau pengelasan umum. Gambar 5.22 (b) merupakan halaman pilihan jika pengguna jasa telah memilih menu *steel structure* pada gambar (a). Halaman ini menjelaskan bahwa pekerjaan yang dapat dikerjakan pada menu *steel structure* adalah pekerjaan seperti jembatan, pabrik, gudang atau bangunan. Halaman ini terdapat menu “*welder*” di mana akan masuk pada pilihan *welder* berdasarkan jenis dan posisi pengelasan.

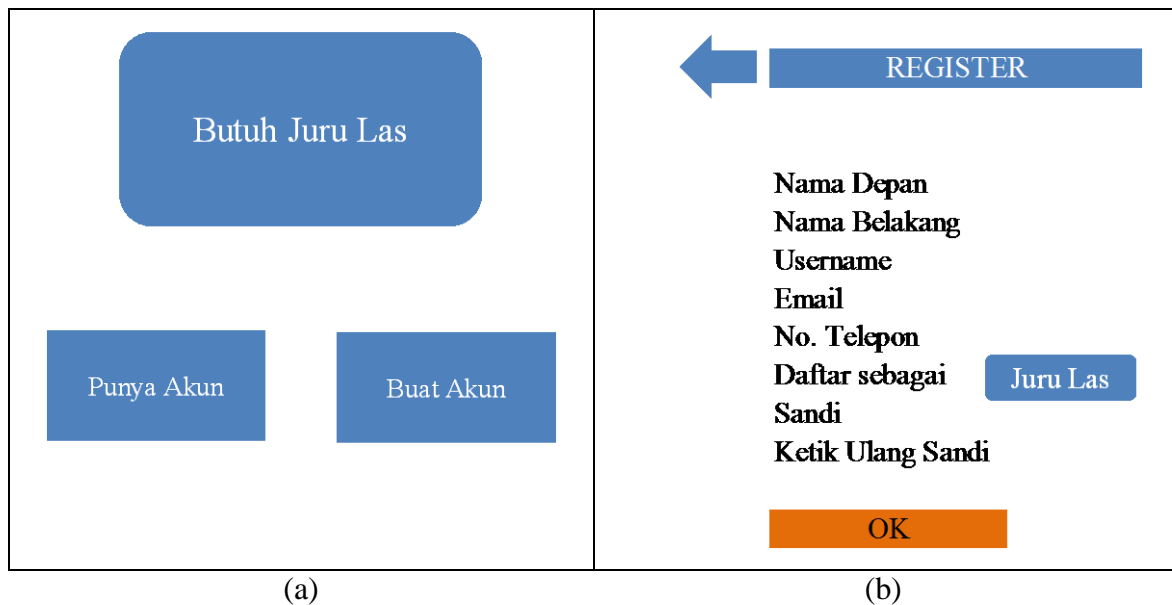


Gambar 5.23 (a) Halaman Pilihan Jenis Pengelasan dan (b) Halaman Pilihan Posisi Pengelasan

Gambar 5.23 (a) merupakan halaman yang muncul jika pengguna jasa memilih menu *welder* pada Gambar 5.22 (b). Halaman ini menampilkan dua menu pilihan proses pengelasan yaitu SMAW dan FCAW. Pilihan ini ada pada jenis pekerjaan *steel structure*. Gambar 5.23 (b) merupakan halaman yang muncul jika pengguna jasa memilih menu SMAW. Terdapat dua pilihan posisi pengelasan yaitu posisi 1G, 2G dan posisi 1G, 2G, 3G, 4G.

2. *Welder* (Juru Las) Selaku *User*

User adalah *welder* (juru las) yang akan menerima pekerjaan pengelasan dari pengguna jasa (industri) yang telah melakukan pemesanan *welder* berdasarkan proyek pekerjaan yang akan dibangun. *Mock up user (welder)* memuat proses-proses *accepted* pesanan pekerjaan pengelasan dari *user* (pengguna jasa) yang sebelumnya telah mendapat persetujuan dari administrator. Berikut gambar-gambar yang akan menjelaskan alur aplikasi akun *user (welder)*.



Gambar 5.24 Halaman Awal *User (Welder)* dan (b) Halaman Register/Buat Akun *Welder*

Gambar 5.24 (a) merupakan halaman awal untuk aplikasi *welder* yang direncanakan. Halaman awal digunakan untuk membuat akun *welder*. Apabila *welder* sudah memiliki akun maka dapat memilih menu "punya akun". Gambar 5.24 (b) merupakan halaman register/buat akun bagi *welder*. Halaman ini menampilkan cara *welder* untuk masuk ke dalam aplikasi dengan mengisi data diri terlebih dahulu.



 <div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px 0;">LOG IN</div>	 <div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px 0;">BUTUH JURU LAS</div>
<p>Username Password</p>	<p>Nama Panggilan Nama Lengkap No ID (KTP/SIM/Passport) Alamat Lengkap Alamat Domisili Spesifikasi Proses Welding <div style="float: right;"><div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 2px 10px; border: 1px solid #4a86e8;">Pilih</div></div> Posisi Pengelasan <div style="float: right;"><div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 2px 10px; border: 1px solid #4a86e8;">Pilih</div></div> Photo terbaru <div style="float: right;"><div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 2px 10px; border: 1px solid #4a86e8;">Upload</div></div> Sertifikat Las <div style="float: right;"><div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 2px 10px; border: 1px solid #4a86e8;">Upload</div></div></p>
<div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px 0;">LOG IN</div>	<div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 10px 20px; border: 1px solid #4a86e8; border-radius: 10px; display: inline-block;">SELESAI</div>

(a)

(b)

Gambar 5.25 (a) Halaman *Log in Welder* dan (b) Halaman Data Diri

Gambar 5.25 (a) merupakan halaman *log in* untuk *welder*. Halaman *log in* menampilkan cara *welder* untuk dapat masuk ke dalam aplikasi dengan mengisi *username* dan *password*. Gambar 5.25 (b) merupakan halaman di mana *welder* mengisi data diri untuk mendaftar sebagai *welder* via aplikasi. Data diri *welder* akan tersimpan dalam *database* administrator.

<div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px 0;">SPESIFIKASI PROSES WELDING</div>	<div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px 0;">POSISI PENGELASAN</div>
<p>SMAW FCAW GTAW OAW SMAW/FCAW SMAW/GTAW</p>	<p>Posisi 1G, 2G Posisi 1G, 2G, 3G, 4G Posisi 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 5G, 6G Posisi 1G, 2G, 3G, 4G; 1G, 2G, 5G, 6G dan 6GR OAW</p>
	

(a)

(b)

Gambar 5.26 (a) Halaman Proses Pengelasan dan (b) Halaman Posisi Pengelasan

Gambar 5.26 (a) merupakan halaman yang muncul jika *welder* memilih menu “spesifikasi proses *welding*” pada Gambar 5.25 (b). Halaman ini menampilkan lima jenis pilihan proses pengelasan yaitu SMAW, FCAW, GTAW, SMAW/FCAW, SMAW/GTAW dan OAW. Gambar 5.26 (b) merupakan halaman yang muncul jika

welder memilih menu “posisi pengelasan” pada Gambar 5.25 (b). Terdapat lima pilihan posisi pengelasan pada halaman ini.

5.8. Simulasi Aplikasi Android

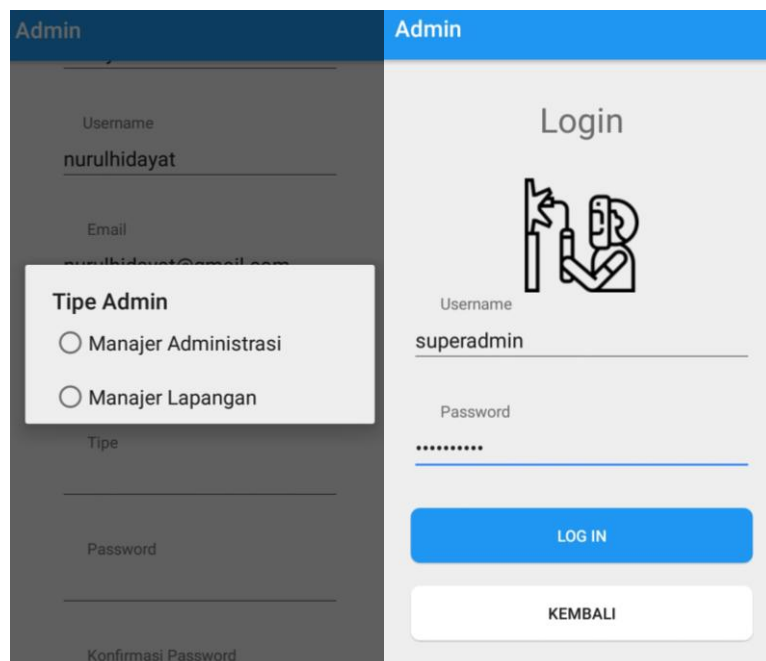
Pada sistem aplikasi android untuk interaksi juru las dengan industri pengguna jasa ini terdapat dua entitas utama, yaitu administrator (*management office*) dan *user* (industri pengguna jasa dan *welder*). Berikut simulasi aplikasi dari kedua entitas tersebut beserta kewenangannya :

5.8.1. Administrator

Administrator merupakan salah satu pengguna dari aplikasi ini yang memiliki kewenangan untuk manajemen pengguna aplikasi ini, memasukkan atau mengedit data, mendaftarkan *welder* (juru las) dalam aplikasi, meneruskan proyek pekerjaan dari pengguna jasa ke *welder*, serta melakukan pengawasan terhadap aktivitas proyek yang sedang berjalan pada sistem. Data-data dalam akun administrator diolah dalam sebuah *website*, berbeda dengan *user* yang menggunakan aplikasi android. Berikut tampilan menu aplikasi untuk administrator :

1. Halaman pembuka

Halaman pembuka merupakan halaman awal dari aplikasi di mana terdapat tampilan *log in* sesuai dengan *username* dan *password* dari akun administrator. Berikut gambar halaman pembuka dari akun administrator :

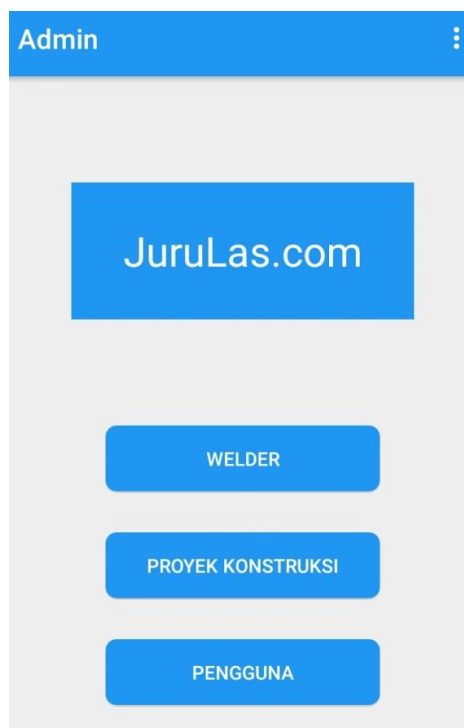


Gambar 5.27 Tampilan Halaman Pembuka Aplikasi Admin saat *Log in*

Gambar 5.27 merupakan halaman pembuka aplikasi untuk administrator. Pada halaman ini terdapat tombol *log in* di mana admin harus mengisi *username* dan *password* terlebih dahulu untuk dapat masuk dalam aplikasi. Setelah *log in* maka aplikasi akan menjalankan fungsi sebagai administrator. Terdapat tiga macam admin yang dapat digunakan, yaitu manajer administrasi, manajer lapangan dan super admin. Pada saat awal mendaftar, administrator harus memilih sebagai manajer administrasi atau manajer lapangan. Akun akan berfungsi sesuai dengan kapasitas admin. Manajer administrasi dapat mengedit semua menu pada akun admin tetapi tidak dapat melakukan "Delete atau Hapus". Akun manajer lapangan hanya dapat digunakan sebagai pengecekan progres pekerjaan pengelasan yang sedang berjalan. Sedangkan jika memiliki akun super admin maka admin dapat melakukan semua akses pada aplikasi, termasuk melakukan "Delete atau Hapus". Sebagai catatan, akun super admin hanya dimiliki oleh satu orang saja dalam perusahaan.

2. Halaman Menu Awal Aplikasi Administrator

Halaman ini terdapat tiga menu utama dari admin, yaitu menu *welder*, proyek konstruksi dan pengguna. Setiap menu menggambarkan fungsi utama dari admin, yaitu pengelolaan data mitra *welder*, pemesanan proyek konstruksi dan pengguna jasa pengelasan. Berikut gambar halaman menu awal dari akun administrator:

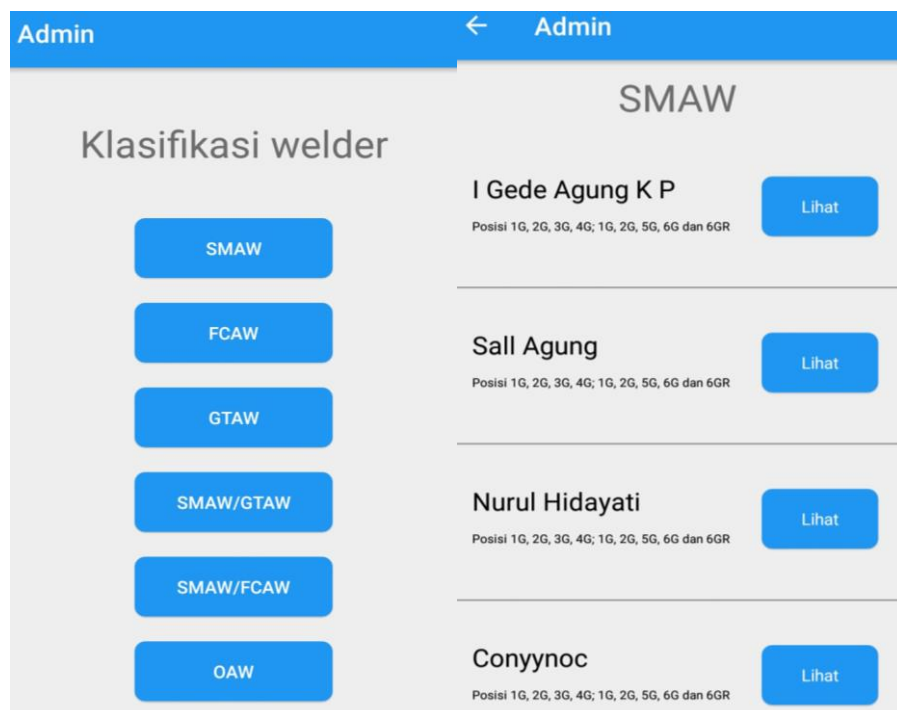


Gambar 5.28 Halaman Menu Awal Aplikasi Administrator

Gambar 5.28 menjelaskan tentang halaman menu utama dari akun admin. Terdapat tiga menu utama yang dapat dilihat dan diperiksa oleh admin, yaitu menu *welder*, proyek konstruksi dan pengguna jasa. *Welder* yang terdaftar dalam sistem datanya akan terdapat pada menu *welder*. Setiap proyek yang masuk atau pemesanan jasa *welder* dapat dilihat pada menu proyek konstruksi. Untuk pengguna jasa pengelasan, data diri dan pemesanan dapat dilihat pada menu pengguna.

3. Halaman Menu *Welder*

Halaman ini merupakan halaman dimana admin dapat melihat data-data *welder* yang ada dalam sistem aplikasi. *Welder* yang melakukan pendaftaran pada aplikasi akan masuk dan terdaftar pada menu *welder* ini. Sebelum admin melakukan *accepted* pada *welder* yang mendaftar, tampilan aplikasi pada *welder* tidak akan dapat diakses. Menu ini digunakan admin untuk melihat siapa saja *welder* yang dapat menerima pekerjaan konstruksi sesuai pesanan dari pengguna jasa dan juga dapat melakukan *accepted* pada *welder* yang telah mendaftar. Email dan nomor telfon yang digunakan *welder* untuk mendaftar akan dijadikan kontak untuk mengirimkan surat perjanjian mitra. Apabila *welder* menyetujui surat perjanjian mitra, memenuhi semua persyaratan yang diperlukan dan lulus uji kemampuan berdasarkan sertifikat yang digunakan untuk mendaftar maka admin akan melakukan *accepted* kepada *welder* pada menu ini. Berikut gambar halaman menu *welder* dari akun administrator :

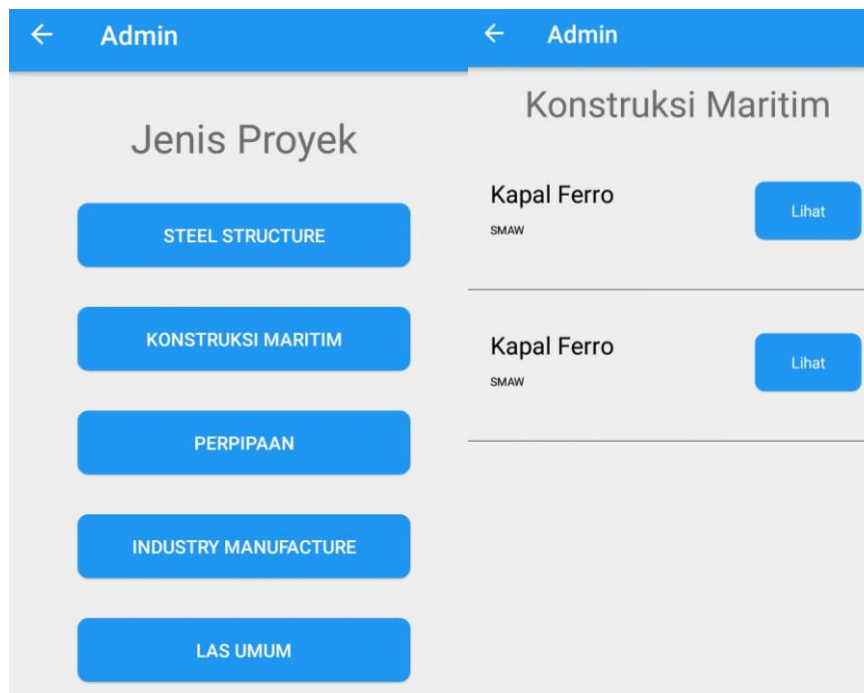


Gambar 5.29 Halaman Menu *Welder*

Gambar 5.29 menggambarkan menu *welder* pada akun administrator. Data *welder* disimpan dalam pilihan menu proses pengelasan. Setiap proses memiliki daftar *welder* yang sesuai dengan klasifikasi pada proses tersebut. Sebagai contoh, apabila dipilih menu SMAW maka list *welder* yang memenuhi kualifikasi SMAW akan muncul. Apabila memilih menu “lihat” maka dapat dilihat *welder* tersebut sudah accepted oleh admin atau belum. Apabila *welder* yang sudah mendaftar belum mendapat accepted dari admin, maka tampilan pada aplikasi *welder* tersebut tidak dapat diproses dan tidak akan ada proyek pekerjaan yang masuk di aplikasi *welder*. Pada menu “lihat” juga terdapat data diri lengkap dari *welder*. Didalamnya termasuk *rating* yang diberikan pengguna jasa berdasarkan pekerjaan pengelasan yang telah dilakukan oleh *welder*.

4. Halaman Menu Proyek Konstruksi

Halaman menu proyek konstruksi merupakan halaman untuk melihat proyek-proyek yang masuk dan sedang dikerjakan. Berikut gambar halaman menu proyek konstruksi dari akun administrator.



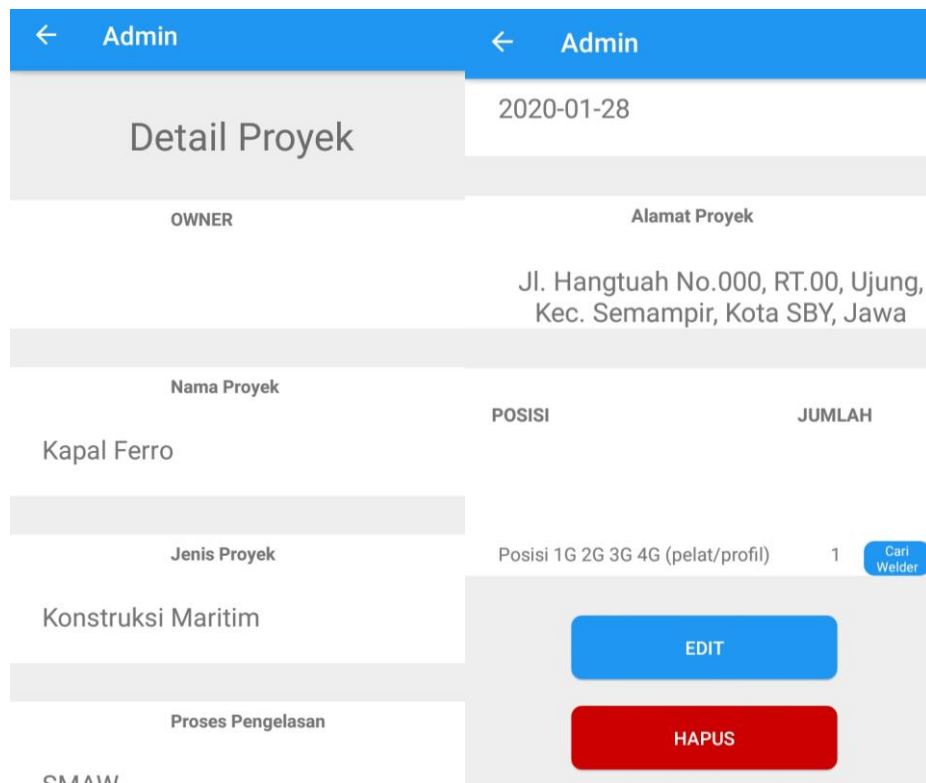
Gambar 5.30 Halaman Menu Proyek Konstruksi

Gambar 5.30 menggambarkan tentang proyek-proyek konstruksi yang ditawarkan pada pengguna jasa pengelasan. Setiap pesanan yang masuk dalam sistem akan ada pada menu proyek konstruksi ini. Terdapat lima menu untuk proyek konstruksi yang dapat dipilih untuk dilihat detailnya. Sebagai contoh, apabila admin memilih menu

konstruksi maritim maka akan muncul pesanan yang telah masuk untuk jenis proyek kapal *ferro* dengan proses pengelasan SMAW.

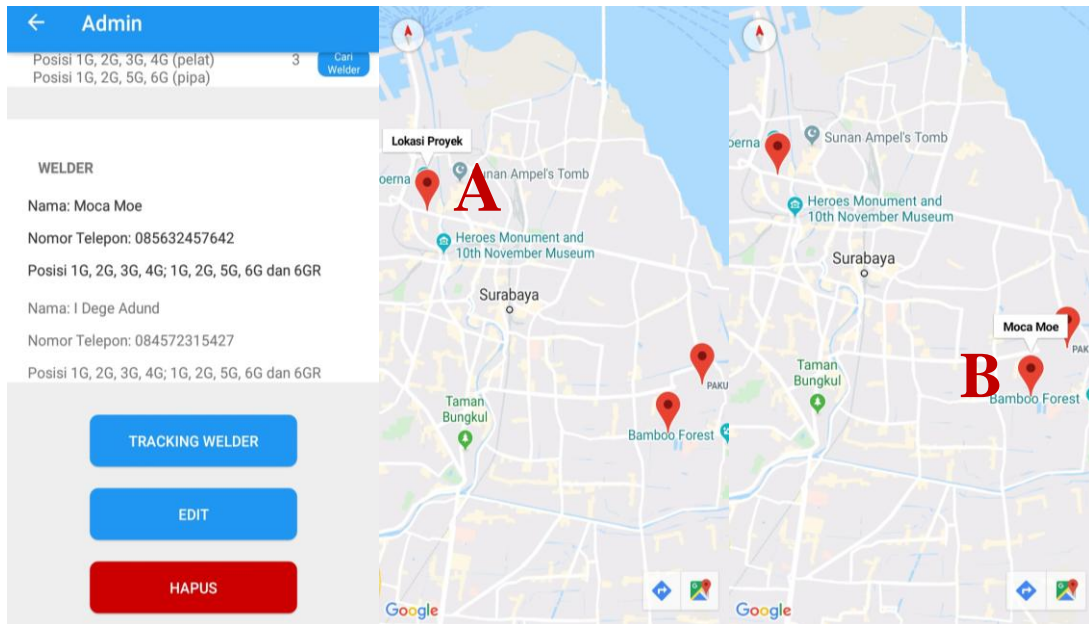
5. Halaman Menu Detail Proyek

Halaman ini merupakan detail pesanan *welder* dari akun pengguna. Admin dapat melihat secara detail nama pesenan, proyek yang dipesan, kebutuhan *welder* serta waktu kapan proyek akan dikerjakan. Berikut gambar halaman menu detail proyek konstruksi dari akun administrator.



Gambar 5.31 Halaman Detail Proyek Akun Administrator

Gambar 5.31 merupakan halaman untuk melihat detail dari pesanan proyek. Detail pesanan mulai dari nama owner, jenis proyek, proses pengelasan, waktu berlangsungnya proyek dan jumlah *welder* yang dibutuhkan. Admin juga akan memilih *welder* yang sesuai dengan pesanan pengguna dari menu ini. Terdapat menu “cari *welder*” yang akan menunjukkan satu atau beberapa *welder* yang sesuai dengan proyek. Menu edit digunakan untuk mengedit data yang akan dirubah, misal untuk mengganti nama proyek.



Gambar 5.32 Menu *Tracking Welder* (GPS)

Gambar 5.32 merupakan menu pada detail proyek untuk mengetahui posisi *welder* melalui GPS (*Global Positioning System*). Admin dapat melakukan pengecekan lokasi *welder* yang sedang bekerja apakah sesuai dengan lokasi pekerjaan pada pemesanan. Selain itu juga untuk mengantisipasi pekerjaan *offline* yang diambil *welder*. Ketika menu “*Tracking Welder*” dipilih maka akan muncul lokasi dari *welder* yang sedang bekerja pada suatu proyek. Pada huruf A merupakan lokasi proyek pekerjaan sesuai dengan lokasi yang diberikan pada aplikasi, sedangkan huruf B merupakan lokasi *welder* saat ini.

6. Halaman Cari *Welder*

Menu cari *welder* merupakan menu dimana terdapat daftar *welder* yang sesuai dengan proyek yang dipesan pengguna jasa. Terdapat beberapa list *welder* yang diurutkan berdasarkan bobot dari pengalaman kerja, jarak dengan proyek dan *rating*. Berikut tampilan halaman dari menu ”cari *welder*”.



Gambar 5.33 Tampilan Menu Cari *Welder*

Gambar 5.33 merupakan tampilan dari menu cari *welder*. Sistem akan secara otomatis mengurutkan *welder* berdasarkan prioritas tertinggi sampai terendah sesuai dengan klasifikasi pengguna jasa. Prioritas didapatkan dari penghitungan penjumlahan antara nilai *rating*, jumlah proyek yang pernah dikerjakan dan jarak *welder* dari proyek. Masing-masing elemen memiliki bobot yang berbeda. Untuk elemen jarak didapatkan dari jarak *welder* ke proyek dimana dikonfersikan ke dalam poin 1 sampai 5 dikalikan dengan bobot 45%. Elemen jumlah proyek didapatkan dari banyaknya proyek yang telah dikerjakan oleh *welder* dikonfersikan ke dalam poin 1 sampai 5 dikalikan dengan bobot 45%. Untuk elemen *rating* didapatkan dari *rating* yang sudah didapatkan oleh *welder* dikalikan dengan bobot 10%. Berikut tabel penjelasan untuk jarak, pengalaman proyek dan *rating*.

Tabel 5.4 Elemen perhitungan jarak

No.	Daerah	Jarak (km)	Poin	Bobot (%)
1	Surabaya	0-25	5	45
2	Jawa Timur	26-275	4	45
3	Pulau Jawa, Bali, Madura, Lombok, NTB	276-900	3	45
4	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi	901-3000	2	45
5	Indonesia Timur	>3001	1	45

Elemen jarak dibagi kedalam lima daerah, dengan masing-masing memiliki jarak yang berbeda. Semakin dekat jarak *welder* dengan proyek yang akan dikerjakan maka nilai poinnya semakin tinggi. Nilai poin akan dikalikan dengan bobot.

Tabel 5.5 Elemen perhitungan pengalaman proyek

No	Pengalaman Proyek (kali)	Poin	Bobot (%)
1	1 sampai 3	1	45
2	4 sampai 6	2	45
3	7 sampai 10	3	45
4	11 sampai 15	4	45
5	> 16	5	45

Elemen pengalaman proyek dibagi kedalam lima jenis, yaitu proyek yang dikerjakan sebanyak 1 sampai 3 kali, 4 sampai 6 kali dan seterusnya seperti dalam Tabel 5.5. Semakin banyak proyek yang pernah dikerjakan *welder* maka poin yang didapat semakin tinggi. Hasil poin yang didapat akan dikalikan dengan bobot sebesar 45%.

Tabel 5.6 Elemen perhitungan *rating*

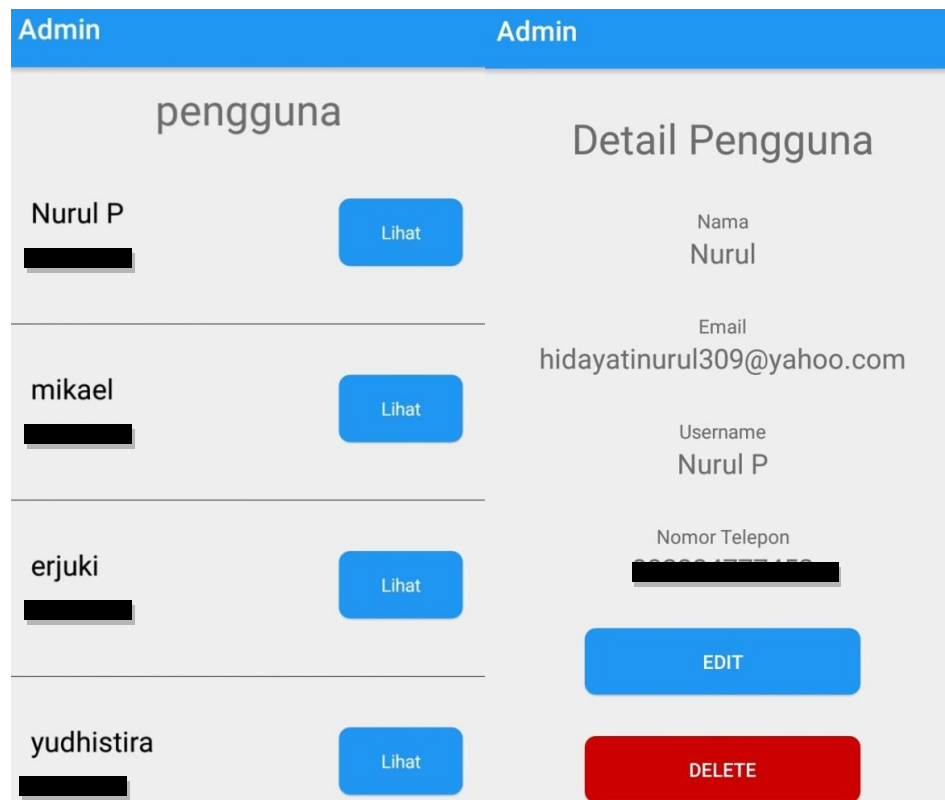
No	<i>Rating</i>	Poin	Bobot (%)
1	5	5	10
2	4	4	10
3	3	3	10
4	2	2	10
5	1	1	10

Nilai *rating* didapatkan dari pengguna jasa setelah *welder* selesai melakukan pekerjaan pengelasan. Nilai *rating* sama dengan poin yang akan digunakan sebagai pengali bobot. Untuk bobot pada elemen *rating* sebesar 10%.

Jadi, nilai prioritas didapat dari (poin jarak x 45%) + (poin proyek x 45%) + (poin *rating* x 10%). *Welder* dengan nilai prioritas tertinggi akan berada pada halaman paling atas tampilan menu cari *welder*.

7. Halaman Menu Pengguna

Halaman menu pengguna merupakan halaman dimana admin melihat pesanan proyek konstruksi yang masuk sistem. Pada menu pengguna terdapat data lengkap pesanan *welder* dari pengguna jasa, mulai dari berapa *welder* yang dipesan, proses dan posisi pengelasan, alamat proyek dan tanggal dimulai serta berakhirnya proyek. Data pengguna pada menu ini yang akan digunakan admin untuk mengirim verifikasi pesanan pada pengguna jasa. Setelah verifikasi pesanan dilakukan, admin akan mencarikan *welder* yang sesuai dengan proyek yang masuk dan mengirimkan kontrak kerja antara perusahaan Juru Las dengan pengguna jasa. Berikut gambar halaman menu pengguna dari akun administrator :



Gambar 5.34 Halaman Menu Pengguna

Gambar 5.34 menggambarkan tentang pengguna jasa pengelasan yang telah melakukan pendaftaran dan pemesanan pada aplikasi. Pada halaman ini akan terlihat *username* yang digunakan dan nomor telfon yang dapat dihubungi. Menu “lihat” merupakan detail data dari pengguna. Pada menu detail pengguna terdapat menu edit dan hapus. Menu edit digunakan untuk mengedit data dari pengguna apabila terdapat perubahan.

5.8.2. User

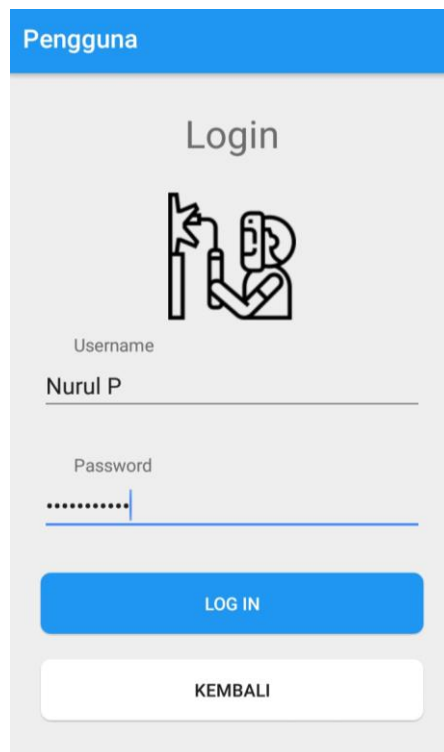
User merupakan pengguna aplikasi android selama di lapangan. *User* dalam aplikasi ini dibedakan menjadi dua, yaitu pengguna jasa (industri) sebagai *user* dan *welder* (juru las) sebagai *user*. Berikut penjelasan untuk masing-masing *user* dalam sistem aplikasi android yang dirancang :

A. Pengguna Jasa selaku *User*

Pengguna jasa sebagai *user* adalah pengguna jasa (industri) yang melakukan pemesanan *welder* (juru las) berdasarkan proyek pekerjaan yang akan dilakukan. *User* disini memiliki otoritas untuk memilih *welder* berdasarkan kebutuhan pekerjaan proyek yang akan dikerjakan. Berikut simulasi aplikasi pengguna jasa sebagai *user* dan penjelasan pada setiap prosesnya :

1. Halaman Pembuka

Halaman pembuka merupakan halaman awal dari aplikasi di mana terdapat tampilan *log in* sesuai dengan *username* dan *password* dari akun pengguna jasa. Berikut gambaran halaman pembuka untuk akun pengguna jasa.



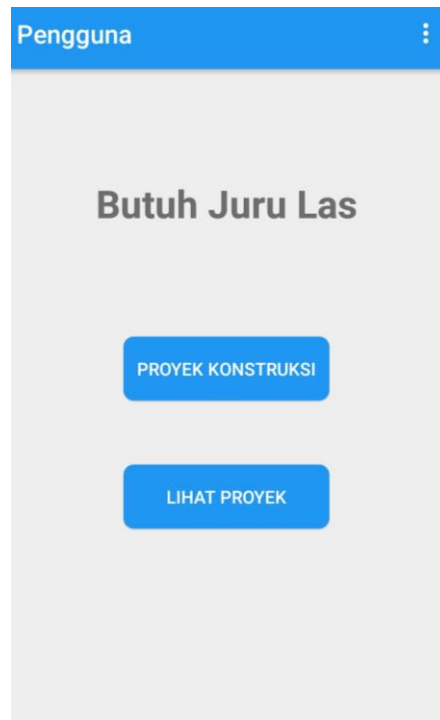
Gambar 5.35 Tampilan Halaman Pembuka Aplikasi Pengguna Jasa saat *Log in*

Gambar 5.35 merupakan halaman pembuka aplikasi untuk pengguna jasa. Pada halaman ini terdapat tombol *log in* di mana pengguna jasa harus mengisi *username* dan *password* terlebih dahulu untuk dapat masuk dalam aplikasi. Setelah *log in*

maka aplikasi akan menjalankan fungsi sebagai pengguna jasa. Satu *username* hanya dapat digunakan untuk satu *account*. Pada saat pendaftaran (buat akun), satu *email* juga hanya dapat digunakan untuk satu *username*.

2. Halaman Awal/Utama Akun Pengguna

Setelah pengguna berhasil *log in*, terdapat menu pilihan untuk proyek konstruksi dan lihat proyek. Halaman ini merupakan halaman utama untuk aplikasi akun pengguna. Berikut gambar dari halaman utama akun pengguna.



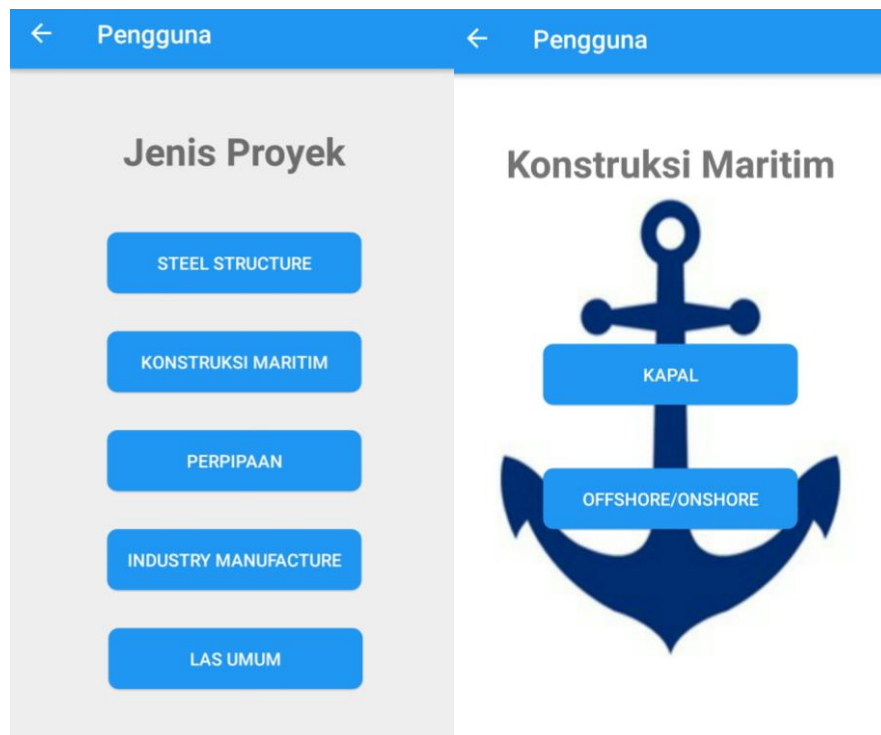
Gambar 5.36 Tampilan Awal Aplikasi Pngguna Jasa

Gambar 5.36 merupakan halaman awal aplikasi pengguna untuk dapat memilih juru las yang akan dipesan berdasarkan pilihan proyek konstruksi yang tersedia. Menu proyek konstruksi merupakan menu pilihan untuk memilih *welder* berdasarkan pilihan proyek-proyek yang tersedia pada aplikasi. Menu lihat proyek merupakan histori pemesanan *welder* yang dilakukan oleh pengguna jasa. Setiap pengguna melakukan pesanan *welder* maka akan terlihat dalam menu lihat proyek. Menu kanan atas merupakan menu *log out* dari aplikasi pengguna jasa.

3. Halaman Proyek Konstruksi

Jika pengguna memilih menu proyek konstruksi maka akan muncul pilihan proyek yang ditawarkan dalam aplikasi. Terdapat lima pilihan proyek yang dapat dipilih, yaitu *steel structure*, konstruksi maritim, perpipaan, *industry manufacture* dan

pengelasan umum. Berikut tampilan dari halaman proyek untuk akun aplikasi pengguna.

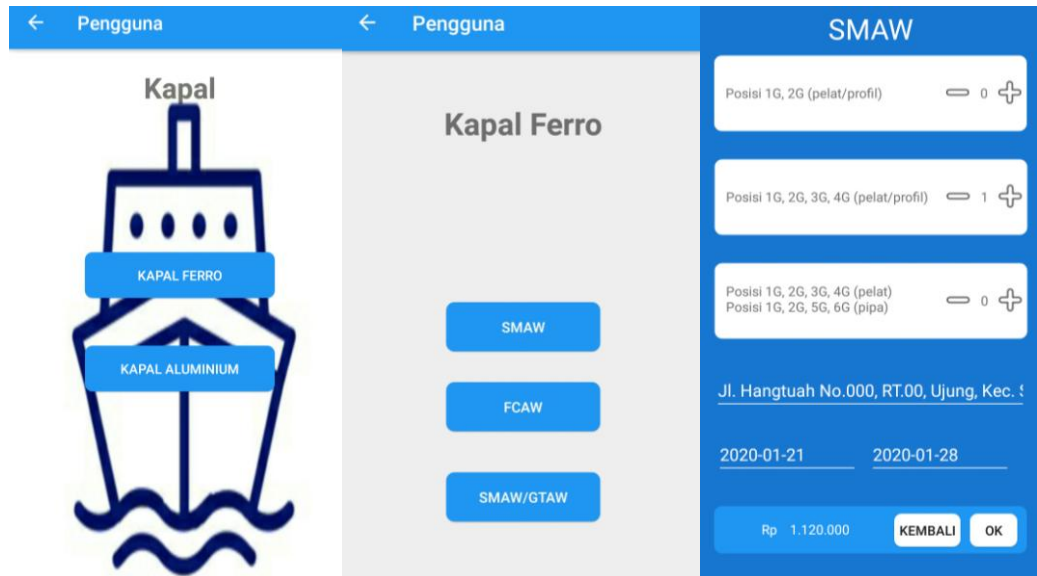


Gambar 5.37 Halaman Proyek Konstruksi

Gambar 5.37 merupakan halaman proyek konstruksi dari aplikasi pengguna jasa. Halaman ini menampilkan berbagai macam proyek konstruksi yang dapat dipilih oleh pengguna sesuai dengan pekerjaan yang akan dikerjakan. Terdapat lima menu pilihan proyek konstruksi, dalam setiap menu terdapat pilihan pekerjaan yang dapat dipilih. Sebagai contoh, apabila pengguna memilih menu konstruksi maritim maka terdapat pilihan untuk pekerjaan pengelasan pada kapal dan pada *offshore/onshore*. Pengguna dapat memilih lebih dari satu jenis proyek konstruksi dalam waktu yang bersamaan. Begitu juga dengan *welder* yang dipesan, dapat disesuaikan dengan proyek yang akan dikerjakan.

4. Halaman Pemesanan *Welder*

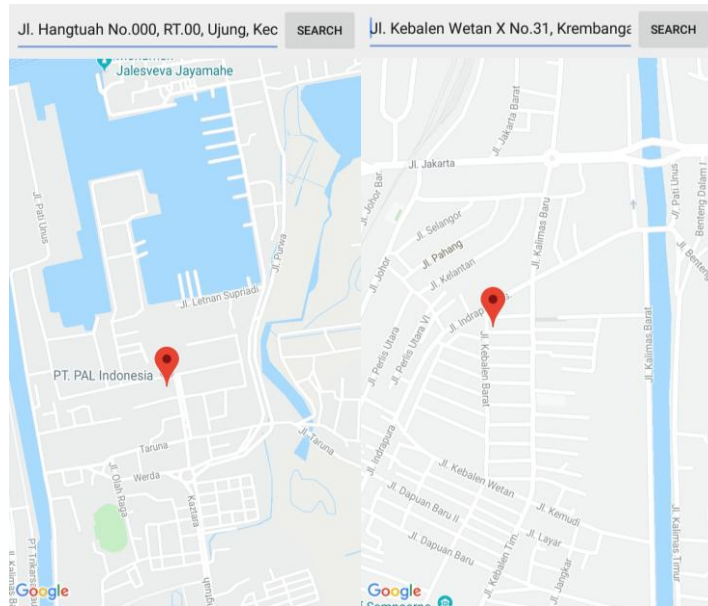
Pada halaman pemesanan, pengguna jasa dapat memilih berapa *welder* yang akan dipesan, proses pengelasan dan posisi pengelasan yang akan dikerjakan. Pengguna juga harus menuliskan alamat proyek yang akan dikerjakan pada aplikasi. Berikut gambar dari halaman pemesanan.



Gambar 5.38 Halaman Pemesanan *Welder*

Gambar 5.38 merupakan halaman pemesanan *welder*. Sebagai contoh, pada tampilan diatas terdapat halaman pemesanan *welder* untuk proyek pekerjaan pengelasan kapal, dengan proses SMAW. Terdapat tiga macam posisi yang dapat dipesan oleh pengguna. Setelah pengguna mengisi jumlah *welder* yang dipesan, alamat proyek yang dikerjakan dan waktu pelaksanaan proyek, maka akan muncul biaya jasa dari pemesanan *welder* tersebut. Pengguna harus memilih menu “OK” agar pesanan dapat masuk dalam sistem aplikasi admin.

Jumlah harga *welder* yang muncul pada Gambar 5.38 merupakan harga rata-rata *welder* di lapangan pada keadaan normal. Untuk harga *welder* per jam untuk setiap proyek konstruksi dapat dilihat pada Tabel 6.7. Jika proyek yang masuk banyak tetapi jumlah *welder* pada aplikasi $\leq 20\%$ dari total *welder* yang ada pada aplikasi maka perhitungan biaya jasa *welder* menjadi naik yaitu sebesar persentase sisa *welder* dikali dengan harga *welder* per jam ditambah dengan harga *welder* per jam dikali 8 jam (satu hari). Maksimal penambahan biaya jasa *welder* per jam adalah sebesar Rp. 5,000. Jika perhitungan harga *welder* lebih dari harga normal ditambah 5 ribu rupiah maka diambil harga maksimal (batas atas).



Gambar 5.39 Tampilan *Google Maps* pada Pemesanan Alamat

Pada menu pemesanan *welder* terdapat alamat proyek yang akan dikerjakan yang harus diisi secara tepat karena akan mempengaruhi prioritas dari pemilihan *welder*. Penentuan alamat secara tepat dapat dilakukan dengan bantuan *google maps* yang terdapat pada aplikasi. Pengguna jasa dapat mengetik alamat proyek dan menekan menu “Search” kemudian *google maps* akan otomatis mencari dan menemukan detail alamat dari proyek yang akan dikerjakan.

5. Halaman Pemesanan Tambahan

Pada halaman pemesanan tambahan, pengguna jasa dapat memilih tambahan pemesanan *helper*, mesin las, transportasi dan akomodasi.

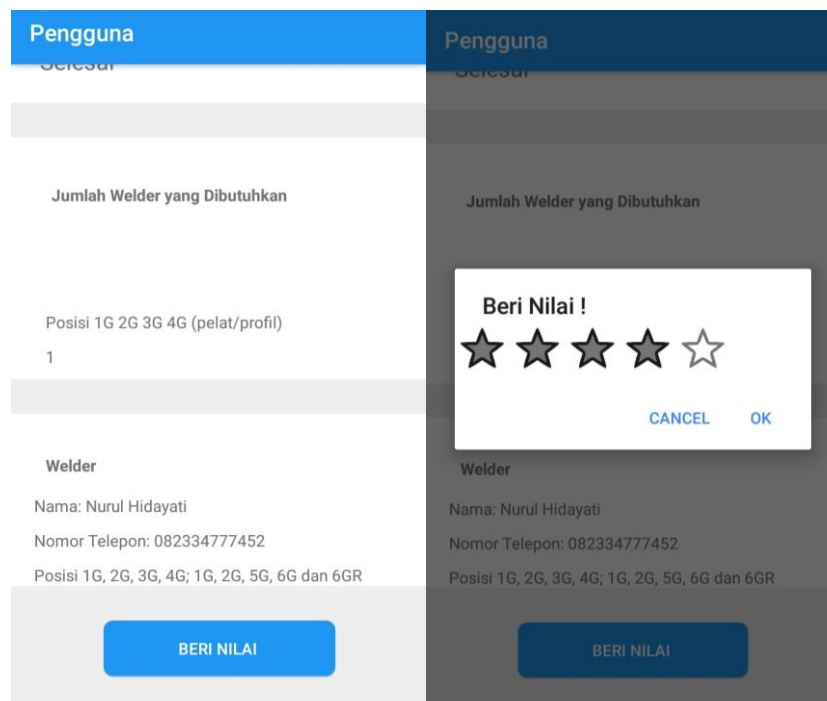
Pengguna		Pengguna	
Konfirmasi Pemesanan			
Helper <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> Rp 672.000		Transportasi Harga: <input type="text" value="Rp 100000"/>	
Mesin Las <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> Rp 498.750		Akomodasi Alamat: <input type="text" value="Jl. Kebalen Wetan X No.31, Krembange"/> Harga: <input type="text" value="Rp 750000"/>	
Transportasi Harga: <input type="text" value="Rp 100000"/>		Welder Rp 1.120.000	
Akomodasi Alamat: <input type="text" value="Jl. Kebalen Wetan X No.31, Krembange"/> Harga: <input type="text" value="Rp 750000"/>		Total Rp 3.140.750	
		<input type="button" value="KONFIRMASI"/> <input type="button" value="KEMBALI"/>	

Gambar 5.40 Halaman Pemesanan Tambahan

Gambar 5.40 merupakan halaman pemesanan tambahan muncul setelah pengguna jasa menekan menu "OK" pada halaman pemesanan *welder*. Halaman ini merupakan halaman tambahan untuk melakukan pemesanan *helper*, tambahan pakai mesin las, tambahan biaya transportasi dan akomodasi. Rincian biaya jasa *helper* dapat dilihat pada Tabel 6.7. Untuk harga mesin las diambil 5% dari harga investasi awal pembelian mesin las per unitnya. Harga total akan muncul diakhir halaman yang merupakan akumulasi dari biaya jasa *welder* dan pesanan tambahan. Apabila pengguna jasa tidak menginginkan pesanan tambahan maka dapat mengosongi halaman ini dan langsung memilih menu "Konfirmasi" agar pesanan dapat masuk pada akun admin.

6. Halaman *Rating*

Halaman *rating* merupakan halaman dimana pengguna dapat memberikan nilai atas pekerjaan yang juru las telah kerjakan. Menu *rating* ini terdapat dalam menu "Lihat Proyek" seperti Gambar 5.36. Nilai *rating* hanya bisa diberikan untuk tiap proyek saja, bukan untuk setiap individu dari *welder*. Apabila dalam satu proyek pengguna memesan 5 *welder* maka nilai *rating* yang diberikan hanya dapat satu kali untuk semua *welder*.



Gambar 5.41 Menu *Rating*

Menu *rating* seperti Gambar 5.41 akan muncul setelah *welder* menekan menu "Selesai" pada aplikasi *welder*. Pengguna jasa dapat memberikan *rating* kepada

hasil pekerjaan *welder*. Nilai yang diberikan mulai dari bintang satu sampai bintang lima. Setelah pengguna mengisi nilai *rating* maka pada aplikasi *welder* dan admin akan muncul berapa *rating* yang telah diberikan oleh pengguna. Nilai *rating* ini hanya dapat diberikan secara komunal per proyek oleh pengguna jasa untuk semua *welder* pada satu proyek.

7. Halaman Lihat Proyek

Halaman lihat proyek merupakan halaman histori pemesanan dari pengguna jasa. Semua pesanan yang pernah dilakukan akan muncul pada halaman ini. Salah satu menu pada halaman ini adalah pemberian nilai *rating* seperti pada Gambar 5.41. Pengguna jasa dapat melihat detail dari setiap pesanan, harga, waktu pengerjaan proyek dan juga *welder* yang bekerja pada proyek tersebut. Berikut tampilan halaman lihat proyek.

Pengguna	Pengguna	Pengguna
Proyek Saya	Detail Proyek	Harga Total
Kapal Ferro SMAW	Detail	3.140.750
Kapal Ferro SMAW	Detail	Status
	Nama Proyek	Belum Selesai
	Kapal Ferro	
	Jenis Proyek	Jumlah Welder yang Dibutuhkan
	Konstruksi Maritim	
	Proses Pengelasan	Posisi 1G 2G 3G 4G (pelat/profil)
	SMAW	1
	Mulai Proyek	Welder
	2020-01-21	

Gambar 5.42 Halaman Lihat Proyek

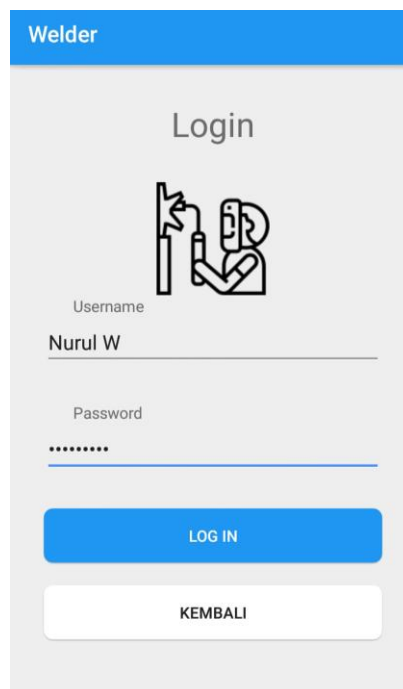
Pada halaman lihat proyek pengguna jasa dapat melihat histori dan detail pemesanan yang sedang atau pernah dilakukan. Halaman ini akan menampilkan nama dan jenis proyek yang dipesan, proses dan posisi pengelasan, waktu pelaksanaan proyek, jumlah *welder* dan *helper* yang dipesan, harga pesanan dan juga nama *welder* yang bekerja pada proyek tersebut. Pada keterangan status, jika *welder* belum menekan menu “selesai” pada akun *welder* maka status proyek muncul dengan keterangan belum selesai. Apabila *welder* sudah menekan menu “selesai” maka status akan berubah menjadi selesai dan akan muncul menu “beri nilai” seperti pada Gambar 5.41.

B. *Welder* selaku *User*

Welder sebagai *user* adalah *welder* (juru las) yang akan menerima pekerjaan pengelasan dari pengguna jasa (industri) yang telah melakukan pemesanan *welder* berdasarkan proyek pekerjaan yang akan dibangun. *Welder* berhak menerima pekerjaan sesuai dengan kemampuan dan data spesifikasi mereka yang telah ada dalam daftar akun administrator. Apabila terdapat *welder* yang memiliki spesifikasi sama dalam satu proyek pekerjaan maka sistem akan memilih *welder* dengan jarak terdekat dengan pemesan (pengguna jasa). Berikut simulasi aplikasi *welder* sebagai *user* dan penjelasan pada setiap prosesnya :

1. Halaman Pembuka

Halaman pembuka merupakan halaman awal dari aplikasi di mana terdapat tampilan *log in* sesuai dengan *username* dan *password* dari akun *welder*. Berikut gambaran halaman pembuka untuk akun *welder*.

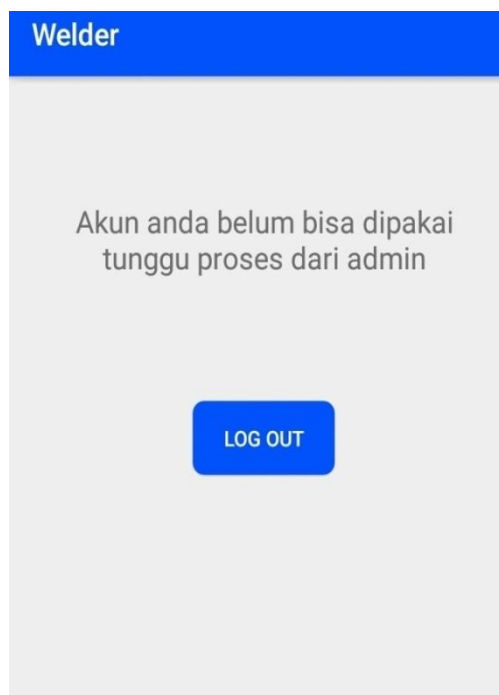


Gambar 5.43 Halaman Pembuka Aplikasi *Welder*

Gambar 5.43 diatas merupakan halaman pembuka aplikasi untuk *welder* Pada halaman ini terdapat menu *log in* di mana *welder* harus mengisi *username* dan *password* terlebih dahulu untuk dapat masuk dalam aplikasi. Setelah *log in* maka aplikasi akan menjalankan fungsi sebagai *welder*. Satu *username* hanya dapat digunakan untuk satu *account*. Pada saat pendaftaran (buat akun), satu *email* juga hanya dapat digunakan untuk satu *username*.

2. Halaman Verifikasi

Setelah *welder* berhasil *log in*, terdapat halaman menu verifikasi oleh admin. Jika admin belum melakukan verifikasi pada akun *welder* maka tampilan dari aplikasi *welder* tidak akan dapat diakses dan tentu saja tidak akan dapat menerima proyek pengelasan yang masuk pada aplikasi. Sebelum akun *welder* mendapat *accepted* dari admin, maka *welder* harus memenuhi persyaratan terlebih dahulu. Selain berkas-berkas yang diperlukan, *welder* juga harus melakukan pengetesan kemampuan sesuai dengan sertifikat yang dipunyai pada saat pendaftaran. Berikut gambaran halaman verifikasi untuk akun *welder*.



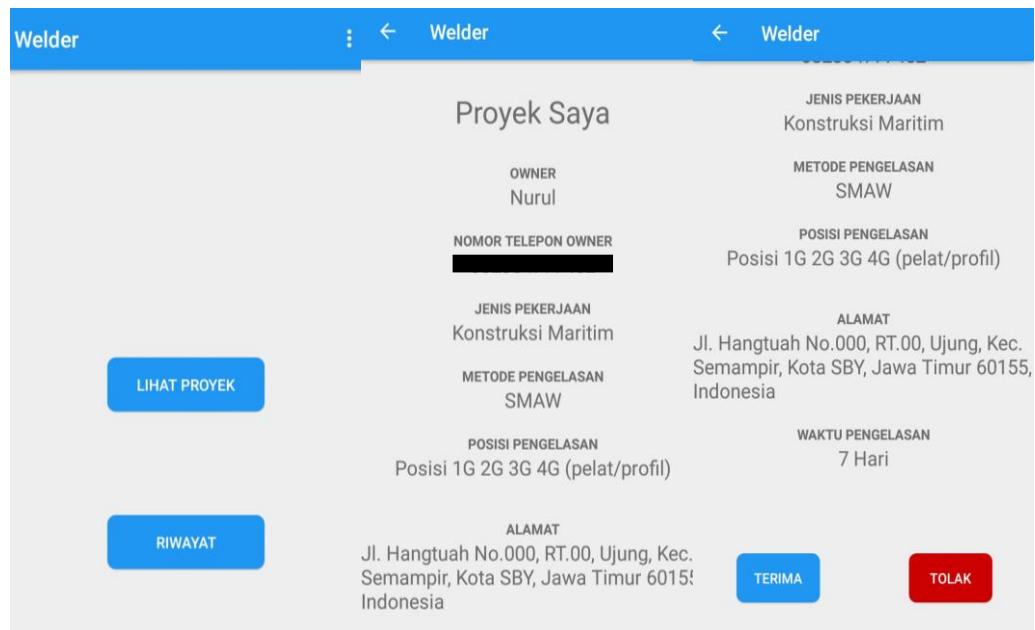
Gambar 5.44 Halaman Verifikasi *Welder*

Gambar 5.44 merupakan halaman verifikasi untuk akun *welder*. Halaman ini muncul setelah *welder* melakukan *log in* akun dan mengisi data diri. Sebelum admin memproses data-data dari *welder* dan melakukan *accepted* maka tampilan akun *welder* akan seperti Gambar 5.44. Data-data yang diproses oleh admin adalah data-data kelengkapan yang diperlukan untuk mendaftar sebagai anggota kemitraan. Setelah *welder* menandatangani surat perjanjian kemitraan dan memenuhi semua persyaratan maka akun *welder* akan di *accepted* oleh admin.

3. Halaman Utama *Welder*

Halaman ini akan muncul setelah *welder* mendapat *accepted* dari admin. Halaman utama *welder* terdiri dari dua menu utama yaitu menu lihat proyek dan menu

riwayat. Halaman ini merupakan halaman dimana *welder* dapat melihat proyek konstruksi yang diberikan oleh admin. Berdasarkan perjanjian mitra yang telah disepakati maka *welder* diwajibkan untuk menerima dan melaksanakan pesanan yang diberikan oleh admin baik melalui aplikasi android, *call centre* atau yang diatur oleh perusahaan. Berikut gambaran halaman utama untuk akun *welder*.



Gambar 5.45 Halaman Utama Akun *Welder*

Gambar 5.45 merupakan halaman utama ketika akun *welder* sudah di verifikasi oleh admin. Menu lihat proyek merupakan menu untuk *welder* dapat melihat pesanan proyek konstruksi yang masuk. Proyek konstruksi yang masuk pada aplikasi *welder* menampilkan jenis proyek, proses serta posisi pengelasan yang dipesan, alamat dan waktu pengerjaan proyek. Ketika *welder* menekan menu “TERIMA” itu berarti bahwa *welder* menerima proyek pengelasan yang diberikan admin dan bersedia menyetujui kontrak kerja yang akan disepakati bersama. Setelah pekerjaan selesai, *welder* harus membuka aplikasi dan memilih menu “SELESAI” untuk satu proyek yang telah dikerjakan seperti pada Gambar 5.46 berikut.

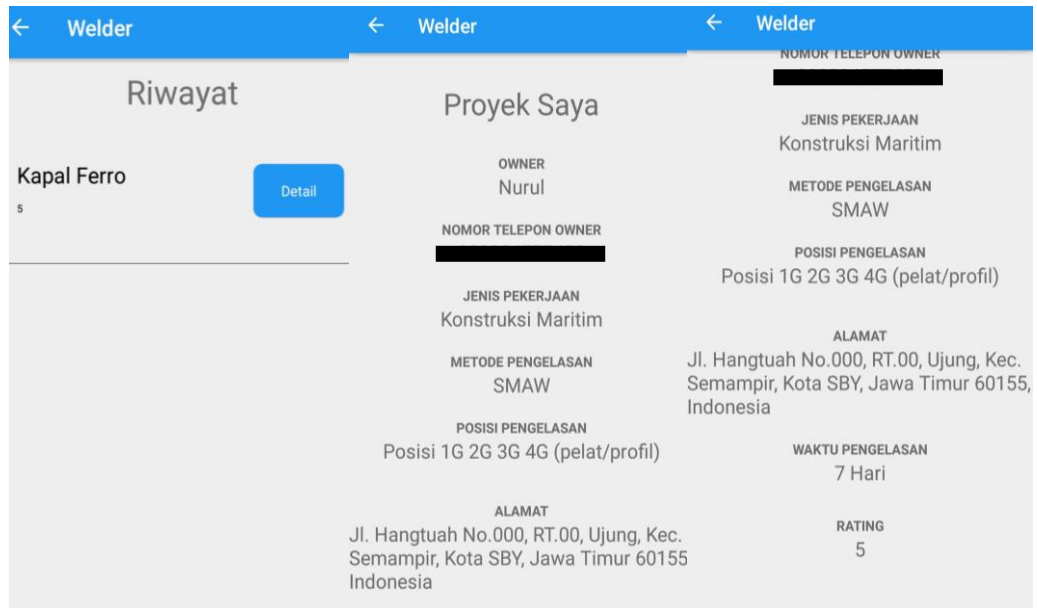


Gambar 5.46 Halaman saat Proyek Berlangsung

Saat *welder* menerima proyek pengelasan dan saat melakukan proses pekerjaan pengelasan, maka tampilan pada akun *welder* seperti pada Gambar 5.46. Ketika pekerjaan sudah selesai maka *welder* harus menekan menu “SELESAI” agar menu rating dapat muncul pada aplikasi pengguna jasa.

4. Halaman Riwayat

Halaman Riwayat merupakan halaman dimana histori dari pekerjaan proyek yang pernah dikerjakan oleh *welder*. Pada halaman ini *welder* dapat melihat sudah pernah mengerjakan proyek apa saja dan berapa nilai yang telah diberikan oleh pengguna jasa.



Gambar 5.47 Halaman Riwayat Akun *Welder*

Pada Gambar 5.47 *welder* dapat melihat riwayat dari pekerjaan yang telah dikerjakan. Pada halaman ini *welder* juga dapat melihat nilai *rating* yang telah diberikan pengguna jasa terhadap pekerjaan yang telah dilakukan. Nilai *rating* yang diberikan akan mempengaruhi prioritas urutan *welder* dalam sistem.

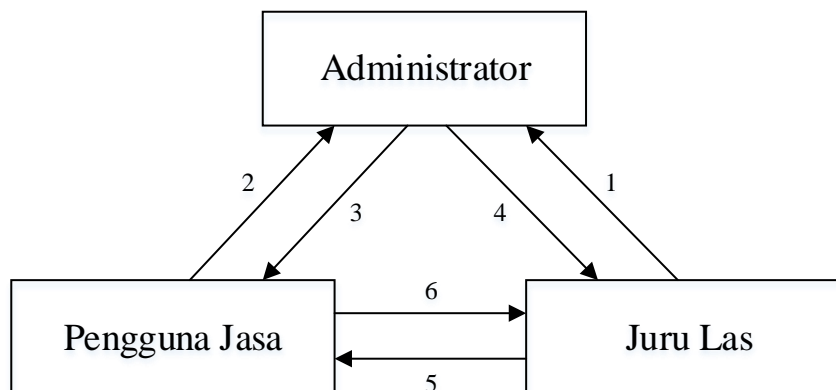
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 6 IMPLEMENTASI APLIKASI

6.1. Gambaran Umum

Aplikasi yang dirancang merupakan aplikasi berbasis android yang digunakan untuk proses pemesanan tenaga kerja yaitu juru las (*welder*). Aplikasi ini dapat digunakan oleh siapa saja yang membutuhkan tenaga kerja pengelasan baik dibidang maritim maupun bukan. Melalui aplikasi, pengguna jasa (industri maritim maupun bukan) dapat melakukan pemesanan juru las sesuai dengan pekerjaan yang akan dikerjakan. Baik dari segi metode pengelasannya (SMAW, GTAW, FCAW dan OAW) maupun dari posisi pengelasannya (1G, 2G, 3G, 4G; 1G, 2G, 5G, 6G). Jumlah pemesanan juru las juga dapat dipilih akan berapa banyak. Berdasarkan jumlah juru las dan metode serta posisi yang dipesan maka akan menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna jasa.

Dibawah ini akan ditampilkan kerangka dasar perancangan sistem dalam pemodelan aplikasi yang dirancang :



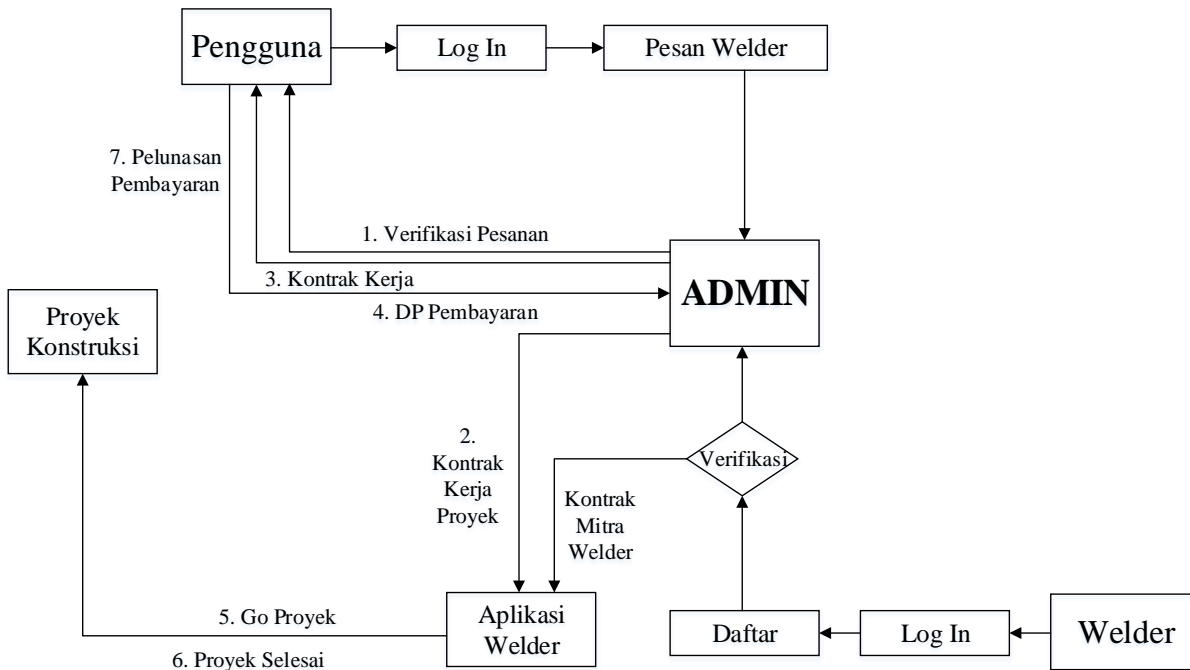
Gambar 6.1 Kerangka dasar perancangan sistem

Dalam Gambar 6.1 digambarkan suatu alur pemikiran sistem yang dirancang dalam aplikasi android. Penjelasan untuk setiap nomor dijelaskan sebagai berikut :

1. Merupakan tahap di mana juru las mendaftar dalam sistem.
2. Tahap di mana pengguna jasa memesan juru las sesuai dengan spesifikasi pekerjaan yang dibutuhkan.
3. Administrator mengkonfirmasi pengguna jasa tentang detail proyek yang akan dikerjakan.

4. Administrator menghubungkan pekerjaan dari pengguna jasa kepada juru las.
5. Juru Las menerima pekerjaan melalui aplikasi
6. Pengguna jasa dapat berkomunikasi dengan Juru Las

Berdasarkan kerangka dasar perancangan sistem pada Gambar 6.1, dapat dibuat alur hubungan untuk setiap entitas dalam aplikasi. Alur ini dijelaskan pada gambar dibawah.



Gambar 6.2 Alur Hubungan Antar Sistem

merupakan alur hubungan setiap entitas dalam sistem aplikasi android. Admin sebagai pusat aplikasi dan penghubung interaksi antara pengguna jasa dan *welder* (juru las). Ketika *welder* mendaftarkan dalam sistem aplikasi, *welder* akan menunggu verifikasi dari admin terlebih dahulu untuk disetujui (*accepted*). Setelah disetujui *welder* akan masuk dalam sistem aplikasi dengan menyetujui kontrak untuk menjadi mitra dari perusahaan.

Pengguna jasa memesan *welder* via aplikasi, kemudian admin akan mengirimkan verifikasi pesanan via *google docs*. Setelah pengguna jasa memverifikasi pesanan, admin akan meneruskan proyek kepada *welder* yang sesuai dengan spesifikasi pengguna jasa dan mengirimkan kontrak kerja. Kontrak kerja juga dikirimkan kepada pengguna jasa sebagai jaminan atas proyek yang akan dikerjakan. Setelah *welder* dan pengguna jasa menyetujui kontrak, maka pengguna jasa harus melakukan pembayaran uang muka kepada admin sebesar minimal 20% dari harga total. Setelah pembayaran DP selesai dilakukan maka *welder* akan melakukan pekerjaan konstruksi sesuai dengan kontrak kerja yang telah disetujui.

Setelah proyek selesai dikerjakan, pengguna jasa harus melakukan pelunasan pembayaran kepada admin sesuai ketentuan dalam kontrak kerja antara admin dan pengguna jasa. *Welder* akan menerima biaya jasa dari proyek yang telah dikerjakan sesuai dengan ketentuan dalam kontrak kerja antara *welder* dan admin.

6.2. Aplikasi Administrator

Administrator merupakan pusat dari aplikasi yang dirancang. Setiap data yang masuk baik dari pengguna jasa maupun dari juru las akan terekam dalam data administrator. Data-data yang masuk dari pengguna jasa, mulai data pemesanan *welder*, proses pengelasan dan posisi pengelasan yang dipesan, jumlah *welder*, waktu pekerjaan proyek, biaya jasa sampai dengan progres pekerjaan akan diketahui oleh admin. Demikian juga data-data dari *welder*, mulai dari data pribadi, spesifikasi dan kualifikasi yang dimiliki, proyek yang sedang dikerjakan, progres pekerjaan yang berlangsung dan nilai kepuasan dari pengguna jasa akan tersimpan dalam *database* admin.

Dalam aplikasi admin yang dirancang, terdapat tiga jenis admin yang dapat mengakses aplikasi ini. Berikut jenis dan juga kewenangan dari masing-masing admin :

1. Super Admin

Dalam aplikasi, super admin dapat mengakses semua fitur/menu yang terdapat dalam sistem seperti melihat progres pekerjaan, *accepted welder* yang masuk sistem, edit/hapus data, dan juga *accepted* admin yang daftar.

2. Manajer Lapangan

Manager lapangan dalam aplikasi hanya bisa mengakses dan mengedit progres pekerjaan yang sedang berlangsung dan diawasi.

3. Manajer Administrasi

Manager administrasi merupakan admin kantor yang dapat melakukan *accepted* terhadap *welder* yang mendaftar dalam sistem, meneruskan pekerjaan dari pengguna jasa ke *welder*, dan juga melihat progres pekerjaan.

Ketika terdapat pesanan *welder* masuk dalam sistem, maka admin (manajer administrasi) akan mengkonfirmasi pesanan terhadap pengguna jasa. Komunikasi akan dilakukan via *email* sesuai dengan *email* yang digunakan pengguna jasa untuk mendaftar dalam aplikasi. Admin akan mengkonfirmasi proyek yang akan dikerjakan, jumlah *welder* yang dipesan, proses dan posisi pengelasan yang dipilih, waktu berlangsungnya proyek (mulai sampai berakhir) dan tempat dilakukannya pekerjaan tersebut. Setelah konfirmasi berhasil,

maka admin akan meneruskan kepada *welder* pekerjaan yang ada sesuai dengan spesifikasi dan kelas dari masing-masing *welder*.

Setelah proyek selesai, maka pengguna jasa akan melakukan pembayaran kepada admin sesuai dengan perjanjian di awal. Setelah dana masuk ke dalam sistem, maka admin akan meneruskan biaya jasa yang diperoleh *welder* berdasarkan proyek yang telah selesai dikerjakan.

6.3. Aplikasi User

User merupakan pengguna aplikasi android selama di lapangan. *User* dalam aplikasi ini dibedakan menjadi dua, yaitu pengguna jasa (industri) sebagai *user* dan *welder* (juru las) sebagai *user*. Penjelasan untuk masing-masing *user* dalam sistem aplikasi android dijelaskan pada subbab berikut.

6.3.1. Pengguna Jasa Sebagai User

Definisi pengguna jasa dalam aplikasi ini bisa siapa saja, dari kalangan umum sampai para petinggi. Setiap orang dapat mengakses dan *log in* masuk dalam sistem aplikasi, mendaftar sebagai pengguna dan melakukan pemesanan juru las. Dalam hal ini, peran admin dibutuhkan untuk mengkonfirmasi setiap pesanan yang masuk dalam sistem. Admin akan mengirimkan *email* konfirmasi untuk setiap data pesanan yang masuk sistem. Melalui konfirmasi ini, pihak pengguna akan melakukan perjanjian dengan admin bahwa pesanan *welder* benar dilakukan dan akan melakukan pembayaran segera setelah proyek selesai dikerjakan.

Perjanjian yang dilakukan bisa disebut kontrak kerja antara pengguna jasa dengan admin sebagai pihak perantara. Pengguna jasa akan mendapatkan hak atas juru las yang dipesan, sesuai dengan spesifikasi pekerjaan yang akan dilakukan dan admin menjamin kualifikasi juru las yang akan dikirim. Banyaknya jenis pekerjaan yang terdapat pada halaman proyek memungkinkan pengguna untuk bebas memilih juru las yang ada dalam sistem aplikasi. Setiap jenis proyek memiliki kualifikasi juru las yang berbeda-beda.

Dari lima jenis proyek konstruksi dalam sistem aplikasi, mulai dari konstruksi dalam bidang *marine* sampai konstruksi umum ditampilkan secara jelas dan mudah. Pengguna tidak akan kesulitan mencari juru las yang diinginkan berdasarkan jenis pekerjaan konstruksi yang akan dikerjakan. Sistem aplikasi akan memudahkan interaksi antara pengguna jasa pengelasan dengan juru las secara cepat dan terjamin.

6.3.2. Juru Las sebagai *User*

Juru las yang ada dalam sistem aplikasi merupakan juru las yang telah tersertifikasi oleh badan sertifikasi milik negara maupun swasta. Sertifikasi juru las dibuktikan dengan mengupload sertifikat las pada saat juru las melakukan pendaftaran pada aplikasi. Sertifikat yang di *upload* harus dipastikan masih aktif dan dikeluarkan oleh badan sertifikasi yang dapat dipertanggungjawabkan keabsahannya.

Setelah juru las melakukan pendaftaran via aplikasi dengan mengisi identitas diri, *username* dan *password* maka juru las tersebut harus menunggu verifikasi dari admin agar dapat menggunakan aplikasi *welder* secara penuh. Halaman verifikasi untuk juru las seperti pada Gambar 5.44. Juru las akan mendapat verifikasi dari admin setelah menyetujui kontrak mitra *welder* seperti pada lampiran F. Pada kontrak mitra *welder*, semua aturan antara admin (Mitra I) dan *welder* (Mitra II) dijelaskan secara rinci. Mulai dari tugas, wewenang dan tanggung jawab, hak, kewajiban, larangan sampai pada sistim bagi hasil dari kemitraan yang dijalani. Setelah kontrak mitra disetujui, admin akan memverifikasi aplikasi *user* juru las kemudian juru las berhak atas pekerjaan (proyek) yang masuk dalam sistem sesuai dengan sertifikasi dan klasifikasi juru las tersebut.

Setiap juru las yang mendaftar dan diterima oleh admin akan menjadi pegawai tidak tetap dalam perusahaan (mitra). Juru las berhak mendapat pekerjaan dari setiap proyek yang masuk asal sesuai dengan spesifikasinya. Apabila terdapat lebih dari satu juru las yang memenuhi kriteria suatu proyek dan hanya satu juru las yang dibutuhkan maka juru las dengan posisi terdekat dari proyek yang akan dipilih. Juru las akan mendapat pembayaran jasanya setelah pengguna melakukan pembayaran kepada admin. Pembayaran yang diberikan kepada juru las akan otomatis terpotong oleh admin karena sistem bagi hasil.

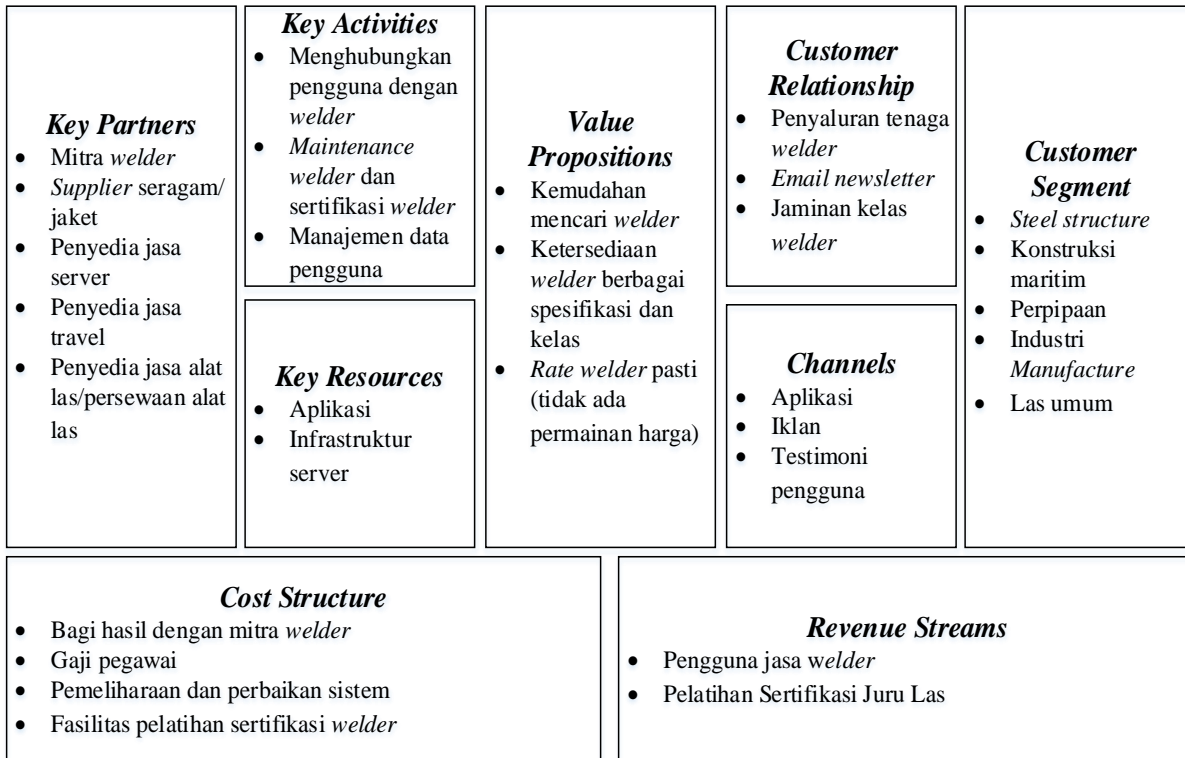
6.4. Proses Bisnis Pengelasan

Subbab ini menjelaskan tentang proses bisnis pengelasan yang akan dijalankan. Bisnis yang bergerak dalam bidang *labour supply* (tenaga juru las) ini dirancang dalam sistem aplikasi berbasis android. Pengguna jasa dapat memesan juru las melalui aplikasi android yang telah dirancang dan mendapatkan tenaga juru las sesuai dengan spesifikasi dan kualifikasi berdasarkan pekerjaan konstruksi yang akan dilakukan.

Hal pertama yang dilakukan untuk memulai suatu bisnis adalah merancang sistem bisnis dari bisnis yang akan dijalankan. Salah satu bentuk model sistem bisnis yang dapat dibuat adalah *Business Model Canvas* (BMC). BMC merupakan suatu kerangka kerja yang

membahas model bisnis dengan disajikan dalam bentuk visual tulisan yang jelas dan menarik, agar dapat dimengerti dan dipahami dengan mudah. Model ini digunakan untuk menjelaskan, memvisualisasikan, menilai, dan mengubah suatu model bisnis agar mampu menghasilkan kinerja yang lebih optimal.

Berikut *Business Model Canvas* yang dirancang untuk bisnis pengelasan :



Gambar 6.3 BMC (*Business Model Canvas*) Aplikasi Juru Las

Gambar 6.3 diatas merupakan *framework* bisnis model kanvas, yaitu sebuah strategi dalam manajemen berupa visual *chart* yang terdiri dari sembilan elemen. BMC menjelaskan sebuah *framework* sederhana untuk mempresentasikan elemen-elemen penting yang terdapat dalam sebuah model bisnis. BMC untuk bisnis pengelasan via aplikasi android dirancang seperti dalam *framework* diatas.

Berikut penjelasan untuk setiap elemen yang terdapat dalam BMC :

➤ *Key Partners*

Elemen ini berfungsi untuk pengorganisasian aliran suatu barang atau layanan yang ditawarkan. Posisi-posisi partner bermanfaat untuk efisiensi dan efektivitas dari *key activities* yang dibuat. *Key partners* pada bisnis pengelasan ini adalah mitra *welder*, *supplier* seragam atau jaket juru las, penyedia jasa server dan travel dan penyedia jasa atau persewaan alat las.

➤ *Key Activities*

Key activities adalah semua aktivitas yang berhubungan dengan produktivitas bisnis dan berkaitan dengan sebuah produk atau jasa, di mana kegiatan utamanya adalah menghasilkan proposisi nilai. *Key activities* pada bisnis pengelasan ini adalah menghubungkan kerja antara pengguna jasa dengan *welder*, *maintenance welder* dan sertifikasi *welder* serta manajemen data pengguna.

➤ *Key Resources*

Key resource adalah sekat dalam bisnis model kanvas yang berisikan daftar sumber daya yang direncanakan dan dimiliki perusahaan untuk mewujudkan *value proposition*. Semua jenis sumber daya, mulai dari pengelolaan bahan baku, penataan sumber daya manusia, dan penataan proses operasional menjadi perhatian dalam membuat model bisnis. *Key resource* pada bisnis pengelasan ini adalah aplikasi android dan infrastruktur server.

➤ *Value Propositions*

Elemen ini merupakan penjelasan dan rincian dari keunggulan produk atau jasa, poin-poin yang mendatangkan manfaat dan nilai yang ditawarkan perusahaan bagi target pelanggan. Elemen ini menjabarkan kekuatan dan keunggulan yang membedakan bisnis pengelasan dengan bisnis yang lain. *Value propositions* yang ditawarkan pada bisnis pengelasan ini adalah kemudahan mencari *welder*, ketersediaan *welder* dengan berbagai sertifikasi dan kelas serta harga *welder* yang pasti (tidak ada permainan harga).

➤ *Customer Relationship*

Merupakan elemen di mana perusahaan menjalin ikatan dengan pelanggan. Diperlukan strategi serta pengawasan yang intensif agar pelanggan tidak mudah berpaling ke bisnis yang lain karena jalinan hubungan yang kurang baik. *Customer relationship* dilakukan dengan penyaluran tenaga kerja *welder*, *email newsletter* dan jaminan kelas *welder*.

➤ *Channels*

Melalui penggunaan *channels* atau alat pemasaran yang tepat, perusahaan dapat menyampaikan *value propositions* kepada *customer segments*. Jadi, elemen *channels* harus dipikirkan dengan baik, karena penentuan elemen ini adalah salah satu kunci keberhasilan sebuah bisnis. *Channels* (sarana) yang dipakai dalam bisnis pengelasan ini adalah aplikasi berbasis android, iklan dan *billboard* serta testimoni dari pengguna.

➤ *Customer Segment*

Customer segment merupakan target pasar pengguna. Elemen pertama yang harus dimiliki dalam memulai bisnis model canvas adalah menentukan segmen pelanggan yang akan menjadi target bisnis. *Customer segment* pada bisnis pengelasan ini antara lain *steel structure*, konstruksi maritim, perpipaan, *industry manufacture* dan pengelasan umum.

➤ *Cost Structure*

Cost structure meliputi biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk membentuk, memproduksi dan memasarkan produk atau layanan bisnis. Mengelola biaya secara efisien akan membuat bisnis yang dijalani menjadi lebih hemat dan bisa meminimalkan risiko kerugian. *Cost structure* dalam bisnis ini adalah bagi hasil dengan mitra *welder*, pengeluaran untuk gaji pegawai, pemeliharaan dan perbaikan sistem serta fasilitas untuk pelatihan sertifikasi *welder*.

➤ *Revenue Streams*

Revenue stream merupakan bagian yang paling penting, yaitu cara perusahaan memperoleh pendapatan dari pelanggan. Elemen ini harus dikelola semaksimal mungkin untuk meningkatkan pendapatan bisnis yang dijalani. Setiap sumber daya yang ada harus dimanfaatkan secara maksimal. *Revenue stream* dalam bisnis ini adalah pengguna jasa *welder* (industri) dan pelatihan sertifikasi juru las.

Selain menjabarkan *framework* bisnis yang akan dibangun dalam model BMC, dibuat juga analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threats*) dari bisnis pengelasan via aplikasi android ini. Analisa SWOT dari bisnis pengelasan sebagai berikut.

Tabel 6.1 Analisa SWOT Sistem Bisnis Pengelasan

<i>Strength (Kekuatan)</i>	<i>Weakness (Kelemahan)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Model bisnis efisien • Membuka lapangan pekerjaan untuk juru las • Jumlah pilihan juru las banyak berdasar spesifikasi dan kualifikasi • Pengguna jasa dapat memilih jenis proyek yang akan dikerjakan • Menjadi satu-satunya pemesanan juru las via aplikasi android 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem aplikasi tergantung dari akses internet • Perusahaan memiliki ketergantungan terhadap juru las • Pendapatan tergantung proyek tahunan yang dikerjakan • Juru las yang dapat mengambil proyek di luar sistem

Lanjutan analisa SWOT sistem bisnis pengelasan

<i>Opportunity (Peluang)</i>	<i>Threats (Ancaman)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merambah ke sektor bisnis lain • Membuka banyak kerjasama dengan mitra bisnis • Membuka pengadaan sertifikasi juru las 	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya kelompok masyarakat atau industri yang belum percaya • Harga juru las diluar sistem yang bisa lebih murah • Permainan harga oleh juru las dan pengguna jasa saat <i>offline</i>

Analisa SWOT dari proses bisnis pengelasan ditampilkan pada Tabel 6.1 diatas. Tabel menjelaskan tentang pengaruh internal dari sistem bisnis yaitu kekuatan dan kelemahan sistem bisnis serta pengaruh eksternal dari sistem bisnis yaitu peluang yang bisa didapat sampai dengan ancaman dari pihak luar sistem. Dari analisa SWOT dapat direncanakan sistem bisnis yang matang agar tujuan dan nilai dari bisnis yang akan dikembangkan tepat sasaran.

Setelah dilakukan analisa SWOT kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Pendekatan perhitungan analisa SWOT terdapat dua tipe, yaitu secara kualitatif dan kuantitatif. Berikut penjelsan untuk masing-masing pendekatan :

1. Pendekatan Kualitatif Matriks SWOT

Pendekatan kualitatif matriks SWOT digambarkan dengan delapan kotak. Dua kotak paling atas ialah kotak unsur eksternal yang terdiri dari peluang dan tantangan. Sedangkan dua kotak pada bagian paling kiri merupakan unsur internal yang terdiri dari kekuatan dan kelemahan. Empat kotak lainnya ialah kotak informasi isu strategis yang muncul sebagai hasil dari titik pertemuan antara unsur-unsur pada elemen internal dan eksternal.

Tabel 6.2 Matriks SWOT

EKSTERNAL	<i>OPPORTUNITIES</i>	<i>THREATS</i>
INTERNAL		
<i>STRENGTHS</i>	<i>Comparative Advantages</i>	<i>Mobilization</i>
<i>WEAKNESSES</i>	<i>Disinvestment/Investment</i>	<i>Damage Control</i>

(Sumber : Rantelino, 2015)

Keterangan Tabel 6.2 :

- Sel A : *Comparative Advantages*

Sel ini merupakan pertemuan dua elemen kekuatan dan peluang sehingga memberikan kemungkinan bagi suatu bisnis untuk dapat berkembang cepat.

- Sel B : *Mobilization*

Sel ini merupakan interaksi antara ancaman dan kekuatan. Pada sel ini harus diupayakan mobilisasi kekuatan dari sistem bisnis untuk memperlunak ancaman dan dapat mengubah ancaman menjadi peluang.

- Sel C : *Disinvestment/Investment*

Sel ini merupakan interaksi antara kelemahan bisnis dan peluang dari luar. Situasi seperti ini memberikan pilihan untuk mengambil peluang atau melepaskannya. Peluang yang tersedia meyakinkan namun disisi lain peluang tersebut tidak dapat dimanfaatkan sebab kekuatan atau tenaga yang dimiliki tidak cukup untuk menggarapnya. Alternatif pilihan keputusan yang diambil adalah melepas peluang untuk dimanfaatkan oleh bisnis lain atau memaksakan menggarap peluang tersebut.

- Sel D : *Damage Control*

Sel ini merupakan kondisi paling lemah karena merupakan pertemuan antara kelemahan bisnis dan ancaman dari luar. Keputusan yang salah akan membawa kerugian besar pada bisnis. Strategi yang wajib diambil adalah membatasi kerugian sehingga tidak menjadi lebih parah dari yang diperkirakan.

2. Pendekatan Kuantitatif Analisis SWOT

Dari pendekatan kualitatif matriks SWOT dapat dikembangkan secara kuantitatif agar dapat diketahui secara pasti posisi (kuadran) bisnis yang akan dibangun. Gambaran dari pendekatan kuantitatif analisis SWOT digambarkan sebagai berikut.



Gambar 6.4 Pendekatan Kuantitatif Analisis SWOT
(Sumber : Rantelino, 2015)

Keterangan :

- Kuadran I

Kuadran I digambarkan dengan simbol (+,+), artinya posisi suatu bisnis kuat dan berpeluang besar. Rekomendasi taktik yang diberikan adalah progresif, artinya organisasi dalam kondisi prima dan mantap, sehingga memungkinkan untuk dapat terus menjalankan ekspansi, memperbesar pertumbuhan dan meraih kemajuan secara maksimal.

- Kuadran II

Kuadran II digambarkan dengan simbol (+,-), artinya posisi suatu bisnis kuat tetapi menghadapi tantangan yang besar. Rekomendasi taktik yang diberikan adalah diversifikasi strategi, yaitu bisnis berada pada situasi prima namun juga menghadapi sejumlah tantangan berat. Roda perputaran bisnis akan mengalami kesulitan untuk terus maju jika hanya bergantung pada taktik sebelumnya. Oleh karena itu, disarankan memperbanyak perencanaan strategi bisnis untuk kemajuan yang optimal.

- Kuadran III

Kuadran III digambarkan dengan simbol (-,+), artinya posisi suatu bisnis lemah namun sangat berpeluang. Rekomendasi taktik yang disarankan adalah ubah taktik, dimana bisnis disarankan untuk mengubah strategi sebelumnya karena strategi yang lama dikhawatirkan susah untuk dapat menangkap peluang yang ada sekaligus memperbaiki performa kinerja dalam sistem bisnis.

- Kuadran IV

Kuadran IV digambarkan dengan simbol (-,-), artinya posisi suatu bisnis lemah dan menghadapi tantangan yang besar. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah strategi bertahan, artinya kondisi internal dari bisnis berada pada pilihan sulit, oleh karenanya karena itu disarankan untuk menggunakan strategi bertahan, mengendalikan kinerja internal agar tidak semakin terperosok. Strategi ini dipertahankan sambil terus berupaya membenahi internal bisnis untuk dapat berkembang dan maju kembali.

Berdasarkan analisis SWOT yang telah dibuat, harus dilakukan perhitungan secara kuantitatif untuk dapat menentukan letak kuadran dari bisnis pengelasan yang dibangun, apakah layak untuk direalisasikan atau tidak. Berikut hasil perhitungan kuantitatif dari pendekatan analisis SWOT yang telah dibahas.

Tabel 6.3 Hasil Perhitungan Kuantitatif Analisa Internal SWOT

Faktor Strategis		Tingkat Signifikan	Bobot	Rating	Skor
<i>S</i> <i>t</i> <i>r</i> <i>e</i> <i>n</i> <i>g</i> <i>t</i> <i>h</i>	Model bisnis efisien	3	0.09	1	0.09
	Membuka lapangan kerja untuk <i>welder</i>	2	0.06	2	0.13
	Jumlah <i>welder</i> banyak berdasar spesifikasi dan kualifikasi	4	0.13	2	0.25
	Pengguna jasa bebas memilih proyek yang akan dikerjakan	3	0.09	2	0.19
	Menjadi satu-satunya pemesanan <i>welder</i> via aplikasi android	5	0.16	2	0.31
Total Strength			0.53		0.97
<i>W</i> <i>e</i> <i>a</i> <i>k</i> <i>n</i> <i>e</i> <i>s</i> <i>s</i>	Sistem aplikasi tergantung akses internet	5	0.16	-2	-0.31
	Perusahaan memiliki ketergantungan dengan <i>welder</i>	3	0.09	-2	-0.19
	Pendapatan tergantung proyek tahunan yang didapat	3	0.09	-1	-0.09
	Juru las dapat mengambil proyek diluar sistem atau saat <i>offline</i>	4	0.13	-2	-0.25
Total Weakness			0.47		-0.84
TOTAL		32	1.00		0.13

Pada Tabel 6.3 menjelaskan tentang perhitungan kuantitatif analisa SWOT secara internal (*strength-weakness*). Faktor strategis dari kekuatan (*strength*) bisnis pengelasan

terdapat lima poin dan faktor strategis dari kelemahan (*weakness*) bisnis pengelasan terdapat empat poin. Tingkat signifikan merupakan poin yang digunakan sebagai ukuran tingkat penting dan berpengaruhnya antara faktor strategis yang satu dengan yang lain. Tingkat signifikan digunakan sebagai pengali dari bobot setiap poin faktor strategis. Berdasarkan interview dengan narasumber yang bekerja dan mengerti dengan industri *e-commerce*, tingkat signifikan yang dipakai antara 1 sampai 5, dimana dijabarkan pada tabel berikut.

Tabel 6.4 Tingkat Signifikan Faktor Strategis SWOT

Tingkat Signifikan	Keterangan
1	Sangat Kurang Signifikan
2	Kurang Signifikan
3	Cukup Signifikan
4	Signifikan
5	Sangat Signifikan

Tingkat signifikan 1 berarti sangat kurang signifikan, 2 berarti kurang signifikan, 3 berarti cukup signifikan signifikan, 4 berarti signifikan dan 5 berarti sangat signifikan. Penggunaan tingkat signifikan dilakukan karena setiap poin pada faktor strategis memiliki bobot yang berbeda-beda. Bobot didapatkan dari nilai tingkat signifikan dibagi dengan total nilai tingkat signifikan. Total bobot dari setiap faktor internal tidak kurang dan tidak lebih dari 1. Untuk *rating*, berdasarkan wawancara dengan narasumber, digunakan nilai *rating* antara minus dua (-2) sampai dengan dua (2).

Tabel 6.5 Tingkat *Rating* Faktor Strategis SWOT

Tingkat <i>Rating</i>	Keterangan
-2	Sangat melemahkan/mengancam
-1	Melemahkan/mengancam
0	Netral
1	Menguatkan/menguntungkan
2	Sangat menguatkan/menguntungkan

Tingkat *rating* -2 berarti sangat melemahkan/mengancam, -1 berarti melemahkan/mengancam, 0 berarti netral, 1 berarti menguatkan/menguntungkan, dan 2 berarti sangat menguatkan/menguntungkan. Nilai skor di dapat dari perkalian antara bobot dengan *rating*. Dimana total dari skor *strength* adalah 0.97 dan total skor *weakness* adalah -0.84. Nilai total untuk analisa internal SWOT adalah 0.13 poin.

Tabel 6.6 Hasil Perhitungan Kuantitatif Analisa Eksternal SWOT

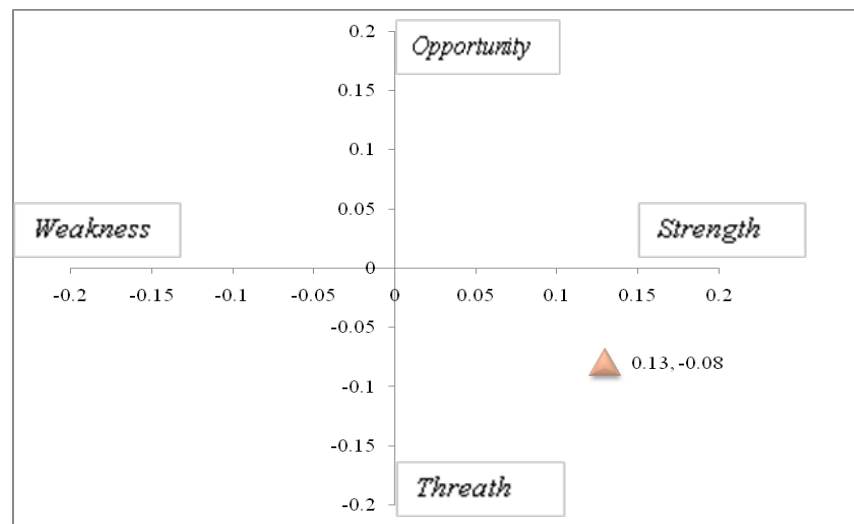
Faktor Strategis		Tingkat Signifikan	Bobot	Rating	Skor
O p p o r t u n i t y	Dapat merambah ke sektor bisnis lain	4	0.16	2	0.32
	Membuka banyak kerjasama dengan mitra bisnis	3	0.12	2	0.24
	Membuka pengadaan sertifikasi juru las	5	0.20	2	0.40
Total Opportunity			0.48		0.96
T h r e a t s	Adanya kelompok masyarakat atau industri yang belum percaya	5	0.20	-2	-0.40
	Harga welder diluar sistem yang dapat lebih rendah	4	0.16	-2	-0.32
	Permainan harga oleh welder dan pengguna jasa saat offline	4	0.16	-2	-0.32
Total Threats			0.52		-1.04
TOTAL		25	1.00		-0.08

Pada Tabel 6.6 menjelaskan tentang perhitungan kuantitatif analisa SWOT secara eksternal (*opportunity-threats*). Faktor strategis dari peluang (*opportunity*) bisnis pengelasan terdapat tiga poin dan faktor strategis dari ancaman (*threats*) bisnis pengelasan juga terdapat tiga poin. Tingkat signifikan yang digunakan sama seperti pada Tabel 6.4 yaitu antara 1 sampai 5. Total bobot dari setiap faktor internal tidak kurang dan tidak lebih dari 1. *Rating* yang digunakan juga sama seperti pada Tabel 6.5. Nilai skor didapat dari perkalian antara bobot dengan *rating*. Total skor dari *opportunity* adalah 0.96 dan total skor dari *threats* adalah -1.04. Nilai total untuk analisa eksternal SWOT adalah -0.08 poin.

Setelah melakukan perhitungan analisis SWOT secara kuantitatif, kemudian dilakukan perhitungan *strength posture* dan *competitive posture*. Langkah ini merupakan tahap perhitungan komulatif dari variabel tiap faktor strategis yang telah didapatkan skor dari hasil perkalian bobot dengan nilai *rating*. Perhitungan *strength posture* dan *competitive posture* bertujuan untuk menentukan posisi kuadran perusahaan dalam grafik SWOT.

Strength posture didapat dari perhitungan total skor dari variabel internal yaitu *strength* ditambah *weakness* dengan nilai 0.97 ditambah (-0.84) didapatkan nilai 0.13. Nilai 0.13 dijadikan nilai untuk sumbu x. *Competitive posture* didapat dari perhitungan total skor dari variabel eksternal yaitu *opportunity* ditambah *threats* dengan nilai 0.96 ditambah (-1.04)

didapatkan nilai -0.08. Nilai -0.08 dijadikan nilai untuk sumbu y. Berdasarkan perolehan nilai, didapatkan sumbu (x,y) adalah (0.13,(-0.08)).

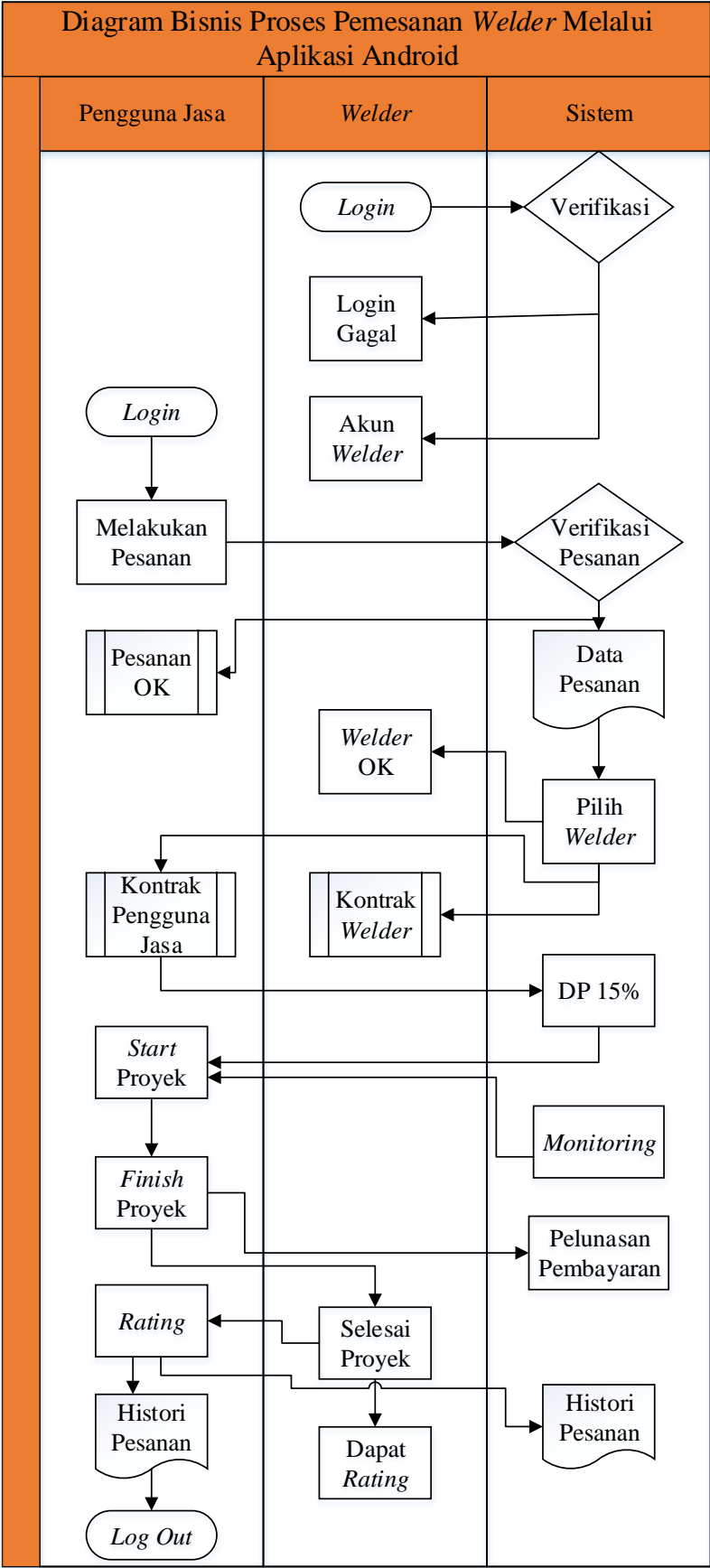


Gambar 6.5 Grafik Hasil Perhitungan SWOT

Gambar 6.5 diatas merupakan grafik hasil perhitungan SWOT. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai (x,y) adalah positif-negatif (+,-), yang menandakan analisis SWOT dari bisnis pengelasan berada pada kuadran II. Kuadran II berarti disarankan memperbanyak perencanaan strategi bisnis untuk kemajuan yang optimal.

6.4.1. Bisnis Proses dalam Sistem

Berdasarkan Gambar 6.2 yang menjelaskan alur hubungan antar entitas pada aplikasi, proses bisnis pengelasan pada aplikasi ini mencakup tiga elemen utama yang saling berhubungan, yaitu admin, pengguna jasa (*user*) dan *welder*. Masing-masing elemen memiliki hak dan kewajiban berbeda terhadap elemen lainnya. Admin memiliki kerjasama kemitraan dengan *welder* dan memiliki kerjasama bisnis dengan pengguna jasa. Sedangkan *welder* memiliki kerjasama proyek konstruksi dengan pengguna jasa berdasarkan kontrak antara admin dan pengguna jasa.



Gambar 6.6 Alur Proses Bisnis Pengelasan

Pertama, *welder* akan daftar secara online melalui aplikasi, kemudian akan menunggu konfirmasi dari admin untuk dapat menggunakan akun secara menyeluruh. Data *welder* yang masuk kepada admin akan direview terlebih dahulu. Setelah itu admin akan mengirimkan kontrak kemitraan kepada *welder*. Kontrak tersebut berisi aturan-aturan, hak, kewajiban, sistem bagi hasil dan sanksi atas kerjasama kemitraan yang akan dibangun. Setelah itu *welder* diwajibkan datang ke kantor membawa data-data kelengkapan sesuai data yang di upload pada saat mendaftar melalui aplikasi. Surat perjanjian kemitraan juga harus dibawa dan sudah tanda tangan bermaterai. Di kantor, admin akan melakukan pengecekan data-data kelengkapan dari *welder*. Setelah pengecekan data selesai dan *welder* menyetujui kontrak perjanjian kemitraan, *welder* harus memberikan salah satu surat berharga asli (KTP, Paspor, KK, Ijazah) asli kepada admin sebagai jaminan. Setelah itu *welder* akan dilakukan pengetesan pengelasan sesuai dengan sertifikat juru las yang telah diberikan. Hal ini dilakukan untuk memastikan kualitas *welder* yang akan masuk sistem benar-benar terpenuhi. Apabila semua kelengkapan *welder* telah terpenuhi, admin akan *accepted* akun *welder* sehingga *welder* dapat menggunakan akun secara penuh.

Kedua, pengguna jasa (*user*) melakukan pemesanan *welder* melalui sistem aplikasi android. Pengguna jasa dapat memilih *welder* berdasarkan jenis proyek konstruksi yang akan dikerjakan. Pada sistem aplikasi terdapat lima menu proyek konstruksi yang dapat dipilih, yaitu proyek *steel structure*, konstruksi maritim, perpipaan, *industry manufacture* dan pengelasan umum. Masing-masing dari pilihan proyek konstruksi tersebut terdapat pilihan *welder* berdasarkan proses pengelasan, yaitu proses secara SMAW, GTAW, FCAW dan OAW. Pada setiap proses pengelasan terdapat pilihan posisi pengelasan, mulai dari 1G sampai 4G pelat dan 1G sampai 6GR pipa. Selain memilih *welder*, pengguna jasa juga dapat memilih *helper* dan pakai mesin las atau tidak. Jumlah *helper* dan mesin las tidak terperanguh pada jumlah *welder* yang dipesan. Pengguna jasa dapat bebas memilih jumlah *helper* dan mesin las. Selain itu juga terdapat pilihan untuk memberikan transportasi dan akomodasi atau tidak. Setelah pengguna jasa selesai melakukan pemesanan melalui aplikasi, data-data pemesanan akan masuk pada akun admin. Kemudian admin akan mengirimkan konfirmasi pemesanan melalui *google docs*. Setelah pengguna jasa mengisi form konfirmasi pemesanan, admin akan memproses pesanan tersebut.

Ketiga, admin akan memproses pesanan pengguna jasa dengan memilih *welder* yang sesuai dengan kualifikasi dan sertifikasi pesanan. *Welder* terpilih secara otomatis pada sistem berdasarkan pengalaman kerja dan jarak terdekat dengan lokasi proyek. Setelah didapatkan

welder yang sesuai, pada aplikasi *welder* akan muncul menu pekerjaan proyek dari pesanan pengguna jasa. Setelah *welder* menekan menu terima proyek pada aplikasi maka selanjutnya admin akan mengirimkan kontrak kerja kepada pengguna jasa dan *welder* untuk dapat disepakati. Setelah pengguna jasa menyetujui kontrak kerja, maka pengguna jasa harus melakukan pembayaran uang muka kepada admin sebesar 15% sebagai jaminan atas proyek yang akan dikerjakan. Setelah admin, pengguna jasa dan *welder* menyetujui masing-masing kontrak, maka proyek pengelasan akan berjalan sesuai dengan waktu pemesanan pada aplikasi.

Keempat, selama proses proyek pengelasan berlangsung, admin akan tetap melakukan kontrol terhadap progres pekerjaan pengelasan yang sedang berlangsung. Admin akan mengontrol keberadaan *welder* melalui GPS (*Global Positioning System*). Apabila proyek yang didapat adalah pekerjaan dengan waktu yang panjang, maka admin akan menyertakan manajer lapangan untuk mengawasi pekerjaan pengelasan dari *welder*. Manajer lapangan merupakan tangan kanan admin di lapangan selama proses pekerjaan pengelasan berlangsung. Pengguna jasa harus melakukan pembayaran sesuai pemesanan pada aplikasi secara termin. Pembayaran secara termin menyesuaikan progres pekerjaan yang telah dikerjakan. Apabila pekerjaan telah selesai dilakukan, maka pengguna jasa juga harus segera melunasi biaya jasa sesuai dengan kesepakatan pada kontrak. Untuk *welder*, pembayaran akan dilakukan setiap satu bulan sekali diawal bulan berikutnya. Apabila pekerjaan pengelasan tidak mencapai satu bulan maka *welder* akan mendapatkan upah biaya jasa maksimal satu minggu setelah pekerjaan pengelasan selesai dilakukan.

Kelima, kontrak kerja antara admin dan pengguna jasa selesai setelah semua tanggungan yang berkaitan dengan pekerjaan pengelasan diselesaikan oleh kedua belah pihak. Semua hal-hal yang berkaitan dengan proyek pengelasan sudah diatur secara detail pada kontrak kerja untuk menghindari masing-masing dari pelaku melakukan kecurangan dan dapat merugikan salah satu pihak. Kontrak kerja antara admin dengan *welder* juga akan selesai setelah semua tanggungan yang berkaitan dengan pekerjaan pengelasan diselesaikan oleh kedua belah pihak. Biaya jasa yang diterima oleh *welder* akan dipotong sebesar 10% dan menjadi hak dari admin/perusahaan. *Welder* akan menerima pembayaran sebesar 90% berdasarkan perjanjian kemitraan yang telah disepakati.

Keenam, apabila proyek yang telah dikerjakan tidak selesai berdasarkan waktu pemesanan pada aplikasi, maka pengguna jasa harus melakukan pemesanan kembali pada aplikasi dan tidak diperbolehkan melakukan pemesanan *welder* secara *offline* (*welder* yang dikirim dari admin). *Welder* juga tidak diperbolehkan menerima pekerjaan dari pengguna jasa

yang telah melakukan pemesanan sebelumnya. Apabila pengguna jasa menambah waktu pekerjaan dengan melakukan pemesanan kembali, maka kontrak sebelumnya dapat diperbarui dan dilakukan adendum.

Ketujuh, apabila *welder* ingin mengakhiri perjanjian kemitraan dengan perusahaan maka *welder* harus melakukan pemberitahuan minimal dua minggu sebelum mengakhiri perjanjian. Perjanjian kemitraan akan berakhir apabila kedua belah pihak sudah tidak memiliki tanggungan antara satu sama lain. Admin akan mengembalikan surat berharga *welder* yang dijadikan sebagai jaminan pada awal masuk sistem. *Welder* juga harus mengembalikan seragam (jaket) dari perusahaan yang dipinjamkan selama *welder* melakukan pekerjaan pengelasan.

6.4.2. Penentuan Biaya dan Sistem Pembayaran

Penentuan biaya pada aplikasi ini berdasar pada studi lapangan yang telah dilakukan, yaitu wawancara dengan *welder* profesional dan orang yang sudah pernah menjalani bisnis semacam ini secara konvensional. Harga dari *welder* dan *helper* yang ada pada sistem merupakan harga standar rata-rata yang ada di lapangan. Untuk harga mesin las yang disewakan pada aplikasi, diambil sebesar 5% dari harga beli mesin. Berikut penentuan biaya *welder* dan *helper* yang terdapat pada aplikasi.

Tabel 6.7 Daftar Harga *Welder* dan *Helper*

No.	Pekerjaan Konstruksi	Jenis pekerjaan	Pekerja	Proses Pengelasan	Posisi Pengelasan	Waktu (jam/hari)	Harga (per jam)
1	<i>Steel Structure</i>	Jembatan, Gudang/Pabrik, Bangunan, dll	<i>Welder</i>	SMAW	1G, 2G, 3G, 4G	8	Rp 15,000.00
				FCAW	1G, 2G, 3G, 4G	8	Rp 15,000.00
			<i>Helper</i>			8	Rp 10,000.00
2	Konstruksi Marine	Kapal Ferro	<i>Welder</i>	SMAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 20,000.00
				FCAW	1G, 2G, 3G, 4G	8	Rp 20,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW)	8	Rp 20,000.00
			<i>Helper</i>			8	Rp 12,000.00
		Kapal Alumunium	<i>Welder</i>	GTAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 30,000.00
			<i>Helper</i>			8	Rp 12,000.00
		Offshore/Onshore	<i>Welder</i>	SMAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	12	Rp 40,000.00
				GTAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	12	Rp 50,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW)	12	Rp 50,000.00
				FCAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G, 6GR	12	Rp 50,000.00
<i>Helper</i>				12	Rp 12,000.00		

Lanjutan daftar harga welder dan helper

No.	Pekerjaan Konstruksi	Jenis pekerjaan	Pekerja	Proses Pengelasan	Posisi Pengelasan	Waktu (jam/hari)	Harga (per jam)
3	Perpipaan	Carbon Steel (Marine)	Welder	SMAW	1G, 2G, 3G, 4G	8	Rp 40,000.00
				GTAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 50,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (Root, Hot : GTAW, Filler, Capping : SMAW)	8	Rp 50,000.00
			Helper				
		Carbon Steel (Industri)	Welder	SMAW	1G, 2G, 3G, 4G	8	Rp 30,000.00
				GTAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 35,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (Root, Hot : GTAW, Filler, Capping : SMAW)	8	Rp 35,000.00
			Helper			8	Rp 12,000.00
		Stainless Steel	Welder	SMAW	1G, 2G, 3G, 4G	8	Rp 5,000.00
				GTAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 40,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (Root, Hot :	8	Rp 35,000.00
			Helper			8	Rp 12,000.00
		Non Ferro	Welder	GTAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	10	Rp 75,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (Root, Hot :	10	Rp 75,000.00
			Helper			10	Rp 12,000.00
4	Industry Manufacture	Storage Tank	Welder	SMAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 20,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW)	8	Rp 20,000.00
				SMAW/FCAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 20,000.00
			Helper			8	Rp 10,000.00
		Pressure Tank	Welder	FCAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 30,000.00
				SMAW	1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G	8	Rp 35,000.00
				SMAW/GTAW	1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (Root, Hot :	8	Rp 50,000.00
			Helper			8	Rp 12,000.00
5	Pengelasan Umum	Pagar, Tangga, dll	Welder			10	Rp 15,000.00
			Helper			10	Rp 12,000.00

Tabel 6.7 merupakan daftar harga dari *welder* dan *helper* yang dipakai dalam aplikasi. Daftar harga tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan *welder* dan *expert judgement* dalam bidang bisnis pengelasan. Harga yang muncul pada aplikasi merupakan harga *welder* per hari dikalikan dengan jumlah hari pemesanan *welder*. Sebagai contoh, apabila pengguna jasa memesan *welder* untuk pekerjaan konstruksi pada kapal dengan proses SMAW, maka biayanya adalah Rp. 20,000.00 dikalikan dengan 8 jam kerja (satu hari) dan totalnya menjadi Rp. 160,000.00 per hari. Perhitungan seperti ini juga berlaku untuk pemesanan *helper*.

Sistem pembayaran yang dilakukan oleh pengguna jasa kepada admin adalah dengan melakukan pembayaran uang muka sebesar 15% sebelum proyek dimulai. Pembayaran uang muka ini bertujuan sebagai jaminan dari pengguna jasa kepada admin bahwa proyek yang akan dilaksanakan benar adanya. Pembayaran dapat dilakukan secara transfer ataupun tunai. Untuk pembayaran selanjutnya dilakukan berdasarkan progres pekerjaan pengelasan, yaitu dengan sistem pembayaran secara termin.

Tabel 6.8 Termin Pembayaran Proyek

No.	Termin	Progres Kerja	Pembayaran
1	DP 15%	0%	15%
2	Termin I	25%	10%
3	Termin II	50%	25%
4	Termin III	75%	25%
5	Termin IV	100%	25%
Total		100%	100%

Tabel 6.8 menjelaskan tentang termin pembayaran pada proyek yang berlangsung. Di awal proyek, pengguna jasa harus melakukan pembayaran awal (DP) terlebih dahulu sebesar 15%. Kemudian ketika pekerjaan sudah berjalan dan mencapai progres 25%, Termin I harus dibayar sebesar 10% (total pembayaran 25%). Ketika progres pekerjaan mencapai 50%, Termin II harus dibayarkan sebesar 25% dari total pembayaran. Ketika progres pekerjaan mencapai 75%, Termin III harus dibayarkan sebesar 25% dari total pembayaran. Sampai pekerjaan selesai 100%, pengguna jasa harus segera membayar Termin IV sebesar 25% (total pembayaran 100%).

Pembayaran dengan sistem termin ini berlaku untuk pekerjaan dengan jangka waktu yang panjang, misalnya untuk pekerjaan konstruksi kapal, *offshore* atau pekerjaan *steel structure*. Apabila pengguna jasa memesan *welder* dengan jangka waktu singkat dan kurang dari satu bulan, maka pembayaran uang muka tetap sebesar 15% dan pelunasannya langsung dilakukan ketika pekerjaan pengelasan selesai dilakukan tanpa menggunakan sistem

pembayaran dengan termin. Maksimal jangka waktu pelunasan pembayaran adalah satu bulan dihitung dari tanggal selesai proyek pada pesanan aplikasi. Apabila pengguna jasa melanggar ketentuan pembayaran maka akan mendapatkan sanksi sesuai dengan perjanjian dalam kontrak kerja yaitu denda, dimana diatas tanggal 1 sampai dengan tanggal 15 (dihitung dari tanggal selesai proyek) dikenakan denda sebesar 10% dari total biaya jasa satu bulan (total *welder* pada satu proyek), pembayaran pada tanggal 16 sampai dengan akhir bulan dikenakan denda 20% dari total biaya jasa satu bulan (total *welder* pada satu proyek), keterlambatan pembayaran bulan berikutnya dikenakan denda 25% perbulan dari total biaya jasa satu bulan (total *welder* pada satu proyek) ditambah denda pada bulan-bulan sebelumnya.

Untuk sistem pembayaran dari admin kepada *welder* dan *helper* dilakukan setiap satu bulan dan dibayarkan diawal bulan selanjutnya. Pembayaran dapat dilakukan melalui transfer ataupun secara tunai, tergantung permintaan dari *welder* dan *helper*. Sistem pembayaran per bulan ini berlaku untuk pekerjaan dengan jangka waktu yang panjang, misalnya untuk pekerjaan konstruksi kapal, *offshore* atau pekerjaan *steel structure*. Apabila terdapat pesanan pekerjaan pengelasan harian maka pembayaran *welder* akan segera dilakukan setelah pekerjaan selesai dan setelah pengguna jasa melakukan pembayaran total kepada admin. Maksimal batas waktu pembayaran biaya jasa *welder* dan *helper* adalah satu minggu setelah bulan berikutnya (untuk pembayaran bulanan/pekerjaan jangka waktu panjang) atau satu minggu setelah pekerjaan pengelasan selesai dilakukan (untuk pekerjaan harian).

6.4.3. Kendala-Kendala dalam Penerapan Sistem Aplikasi

Setiap sistem bisnis yang dibangun memiliki kendala dan kekurangan masing-masing. Sama halnya dengan bisnis pengelasan via aplikasi android, terdapat beberapa kendala yang ditemukan ketika sistem diterapkan. Kendala tersebut dapat datang dari internal maupun eksternal perusahaan. Kendala-kendala tersebut dijabarkan pada tabel berikut.

Tabel 6.9 Kendala-kendala dalam Penerapan Sistem Aplikasi

Kendala	Solusi
<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pembayaran yang tidak dapat dilakukan dimuka seluruhnya, harus menunggu proyek selesai 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyebutan dalam kontrak kerja pengguna dengan admin bahwa pembayaran dilakukan maksimal satu bulan setelah <i>welder</i> bekerja
<ul style="list-style-type: none"> • Pekerjaan pengelasan yang diambil <i>welder</i> saat <i>offline</i> dari aplikasi dan diluar ketentuan pemesanan 	<ul style="list-style-type: none"> • Selama pekerjaan tidak berhubungan dengan pemesanan sebelumnya dan selama <i>welder</i> menerima dan melaksanakan pesanan dari admin maka tidak masalah jika mengambil pekerjaan pengelasan diluar aplikasi
<ul style="list-style-type: none"> • Jarak tempuh <i>welder</i> dengan proyek pengelasan yang tidak terjangkau dengan kendaraan roda dua serta biaya hidup ditempat kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyebutan dalam kontrak kerja pengguna dengan admin bahwa harga pada aplikasi hanya merupakan harga jasa pengelasan, akomodasi serta biaya hidup tambahan ditanggung pihak pengguna jasa
<ul style="list-style-type: none"> • Pengguna jasa yang tidak memiliki peralatan las untuk <i>welder</i> bekerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyebutan dalam kontrak kerja pengguna dengan admin bahwa peralatan las yang dapat disewa hanya untuk proses SMAW

Tabel 6.9 menyebutkan kendala-kendala yang muncul pada bisnis pengelasan via aplikasi android serta solusi yang dapat diberikan. Detail dari kendala-kendala tersebut serta solusinya dijelaskan seperti berikut :

1. Sistem Pembayaran

Suatu proyek atau pekerjaan konstruksi umumnya dilakukan pembayaran setelah pekerjaan proyek yang dilakukan selesai atau bisa dilakukan dengan sistem termin. Metode serta jumlah pembayaran biasanya diatur dalam kontrak kerja antara pemberi kerja (Pihak I) dengan pekerja (Pihak II). Kontrak kerja ditandatangani setelah kedua belah pihak mencapai kesepakatan.

Untuk menghindari kelalaian pembayaran dari pengguna jasa yang melakukan pemesanan jasa *welder* via aplikasi android, admin mengharapkan pembayaran dapat dilakukan diawal (sebelum proyek berjalan). Namun, hal tersebut tidak dapat dilakukan karena kenyataan di lapangan *welder* akan di bayar setelah selesai melakukan pekerjaan (proyek), atau setidaknya pembayaran dilakukan per dua minggu atau satu bulan.

Solusi yang dilakukan adalah dalam surat perjanjian kerja antara pengguna jasa dengan administrator (perusahaan juru las) dicantumkan batas maksimal waktu pembayaran ketika proyek selesai. Apabila proyek dilakukan selama lebih dari satu

bulan maka pembayaran *welder* dilakukan setiap satu bulan sekali pada awal bulan berikutnya.

2. Pekerjaan Pengelasan Saat *Offline*

Setiap *welder* yang terdaftar dalam sistem akan mendapatkan pekerjaan pengelasan sesuai dengan pesanan jasa pengelasan yang dilakukan pengguna jasa. Setiap *welder* memiliki kesempatan dan hak yang sama. *Welder* yang terpilih mendapatkan pekerjaan pengelasan adalah *welder* yang sesuai dengan spesifikasi dan klasifikasi pekerjaan konstruksi yang akan dilakukan dari pengguna jasa. *Welder* yang mendapatkan pekerjaan (proyek) akan terpantau dari sistem setiap progres pekerjaannya. Tanggal mulai dan selesai pekerjaan harus sesuai dengan pemesanan via aplikasi. Apabila pekerjaan tidak selesai tepat waktu maka pengguna jasa harus melakukan pemesanan *welder* kembali via aplikasi.

Kendala dari waktu pekerjaan ini adalah ketika *welder* melakukan tambahan waktu saat pekerjaan tidak selesai sesuai dengan pemesanan di aplikasi tanpa sepengetahuan dari admin. Adanya kesepakatan antara pengguna jasa dengan *welder* yang tidak diketahui admin menyebabkan admin sulit melakukan kontrol terhadap *welder* yang melakukan kecurangan.

Kendala lain adalah ketika *welder* mengambil pekerjaan pengelasan bukan dari sistem aplikasi juru las. Ketika seorang *welder* banyak dikenal oleh pengguna jasa dan memiliki pasar sendiri, maka hal ini akan merugikan perusahaan karena permintaan jasa pengelasan tidak dilakukan via aplikasi.

Solusi yang dapat diambil adalah selama pekerjaan tidak berhubungan dengan pemesanan sebelumnya (misal pemesanan yang melebihi tanggal pada aplikasi) dan selama *welder* menerima dan melaksanakan pesanan dari admin maka tidak masalah jika mengambil pekerjaan pengelasan diluar aplikasi.

3. Jarak Tempuh *Welder* dengan Proyek Konstruksi

Kendala lain dalam penerapan sistem aplikasi ini adalah jarak tempuh *welder* dengan pekerjaan konstruksi yang akan dilakukan. Biaya yang keluar pada pemesanan di sistem aplikasi merupakan biaya jasa *welder* saja, belum termasuk biaya transportasi, akomodasi dan biaya hidup ditempat kerja. Dalam kontrak kerja antara pengguna jasa dengan admin akan dimasukkan biaya transportasi (pulang pergi) *welder* apabila pekerjaan yang akan dikerjakan tidak dapat ditempuh dengan

kendaraan roda dua oleh *welder*. Serta akomodasi dan biaya hidup tambahan ditanggung pihak pengguna jasa.

4. Peralatan Las

Kendala lain yang muncul adalah apabila pemesanan *welder* dilakukan oleh pengguna jasa perseorangan, bukan dari instansi atau perusahaan tertentu. Biasanya orang umum yang melakukan pemesanan *welder* tidak akan memiliki peralatan penunjang untuk *welder* tersebut melakukan pekerjaan pengelasan, misalnya mesin las dan kawat las. Hal ini menjadi kendala bagi perusahaan karena kenyataan di lapangan setiap *welder* yang bekerja telah disediakan fasilitas peralatan oleh instansi atau perusahaan yang membutuhkan jasa juru las.

Solusi yang dapat diberikan adalah penyebutan dalam kontrak kerja antara pengguna dengan admin bahwa peralatan las yang dapat dibawa oleh *welder* hanya untuk proses SMAW dan peralatan tersebut dikenakan biaya sewa.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 7

ANALISA KELAYAKAN SISTEM BISNIS SECARA TEKNIS DAN EKONOMIS

7.1. Kelayakan Sistem Bisnis Secara Teknis

Setelah aplikasi selesai dirancang, maka aplikasi akan diujicobakan sebagai sarana untuk menilai apakah aplikasi dapat berjalan sesuai dengan tujuan awal perancangan atau tidak. Uji coba yang dilakukan berdasarkan uji validasi dan uji verifikasi. Berikut penjelasan untuk setiap pengujian teknik yang dilakukan.

7.1.1. Uji Validasi

Uji validasi merupakan suatu percobaan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari produk atau layanan dari *software* yang sedang diuji. Pengujian akan memberikan pandangan mengenai perangkat lunak secara obyektif dan independen, yang bermanfaat dalam operasional bisnis untuk memahami tingkat risiko pada implementasinya. Pengujian validasi pada aplikasi berbasis android yang dilakukan adalah dengan membandingkan kerja sistem aplikasi dengan kerja bisnis secara konvensional. Bisnis yang dimaksud tentunya adalah pemesanan *welder*. Perbandingan bisnis didapatkan dengan cara studi lapangan yaitu wawancara dengan *expert judgement* yang berkecimpung dalam bisnis pemesanan *welder* secara konvensional. Pengujian ini membandingkan cara kerja sistem pada aplikasi dengan kenyataan yang ada di lapangan (secara konvensional). Inti dari pengujian validasi ini adalah menguji keandalan sistem aplikasi yang telah dibuat. Berikut contoh untuk perhitungan biaya jasa *welder* yang ada pada sistem aplikasi android. Biaya ini nantinya akan dibandingkan dengan biaya jasa *welder* untuk pemesanan secara konvensional.

```

if(fin1.equals("Steel Structure")){ //bila proyek Steel Structure
    hp1=120000; //harga posisi 1G, 2G
    hp2=120000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G
}
if(fin3.equals("Kapal Ferro")){ //bila proyek Kapal Ferro
    hp1=160000; //harga posisi 1G, 2G
    hp3=160000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G
    hp2=160000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G
}
if (fin2.equals("Onshore/Offshore")){ //bila proyek Onshore/Offshore
    hp1=480000; //harga posisi 1G, 2G
    hp3=480000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G
    hp2=480000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G
}
if(fin2.equals("Carbon Steel")){ //bila proyek Carbon Steel
    hp4=240000; //harga Proyek Industri
    hp5=320000; // harga proyek marine
}
if(fin2.equals("Stainless Steel")){ //bila proyek Stainless Steel
    hp2=280000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G
}
if(fin2.equals("Storage Tank")){ //bila proyek Storage Tank
    hp3=160000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G
    hp2=160000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G
}
if(fin2.equals("Pressure Tank")){
    hp3=280000; //harga posisi 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G
}

```

Gambar 7.1 Perhitungan Biaya Jasa *Welder* Proses SMAW pada Aplikasi

Gambar 7.1 menunjukkan perhitungan biaya jasa *welder* untuk proses SMAW pada sistem aplikasi. Sebagai contoh, untuk proses SMAW pada proyek kapal *ferro*, terdapat tiga posisi pengelasan, yaitu 1G, 2G; 1G, 2G, 3G, 4G dan 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, 6G. Masing-masing harga untuk setiap *welder* pada proses SMAW adalah sama yaitu sebesar Rp. 160,000.

Berdasarkan wawancara dengan narasumber, pemesanan *welder* secara konvensional dilakukan dengan cara pemilik proyek melakukan pemesanan dan negosiasi kepada sub kontraktor man power untuk memenuhi *welder* yang dibutuhkan dalam proyek. Permintaan jumlah *welder* dan waktu pelaksanaan kerja disesuaikan dengan besar proyek yang akan dikerjakan. Untuk biaya jasa *welder*, pemilik proyek biasanya melakukan negoisasi harga kepada sub kontraktor. Pemilik proyek akan berusaha untuk mendapatkan *welder* dengan harga seminimal mungkin, sedangkan sub kontraktor akan berfikir sebaliknya. Tawar-menawar harga akan berakhir sampai ditemukan jalan tengah antara pemilik proyek dengan sub kontraktor. Harga rata-rata dari *welder* sama untuk semua daerah di Indonesia, kecuali untuk Indonesia di bagian Timur. Untuk daerah Papua dan sekitarnya, biasanya harga rata-rata *welder* akan naik antara 5 ribu rupiah sampai dengan 10 ribu rupiah. Untuk biaya transportasi, akomodasi dan makan *welder* akan ditanggung oleh sub kontraktor berdasarkan kesepakatan dengan pemilik proyek.

Pada aplikasi yang dirancang, pemilik proyek atau pengguna jasa (*user*) melakukan pemesanan *welder* melalui aplikasi berbasis android. Jumlah *welder* dan waktu pekerjaan proyek dapat dipilih secara bebas pada aplikasi. *Welder* yang tersedia dalam sistem sudah

memenuhi kualifikasi dan sertifikasi dari setiap proyek konstruksi yang ditawarkan pada sistem aplikasi. Sebagai contoh apabila pengguna jasa memilih proyek konstruksi kapal maka *welder* yang ditawarkan juga akan memiliki sertifikat marine, baik dari IACS maupun BKI. Untuk biaya jasa *welder* yang keluar pada aplikasi merupakan biaya standar *welder* berdasarkan kelasnya. Biaya jasa ini tidak dapat ditawarkan oleh pengguna jasa. Sedangkan untuk biaya transportasi dan akomodasi pengguna jasa dapat mengisi sendiri pada aplikasi berdasarkan jumlah *welder* yang dipesan. Biaya transportasi dan akomodasi ini bersifat fluktuatif tergantung jumlah, waktu dan daerah pekerjaan proyek. Berdasarkan percobaan perbandingan antara pemesanan *welder* secara konvensional dan melalui aplikasi android, *expert judgement* menyatakan bahwa setiap elemen yang terdapat pada aplikasi pemesanan *welder* masuk akal dan dapat direalisasikan secara nyata di lapangan. Hal-hal seperti biaya jasa, proyek konstruksi, sertifikasi dan kualifikasi *welder*, mesin las, transportasi dan akomodasi sudah sesuai dengan yang ada di lapangan.

7.1.2. Uji Verifikasi

Dalam penilaian kelayakan aplikasi pemesanan juru las, maka aplikasi dipresentasikan kepada pihak-pihak yang terkait dalam aplikasi yang telah dirancang. Pihak-pihak yang dijadikan sampel adalah pihak *welder* (juru las) dan juga pihak pengguna jasa. Pihak pengguna jasa diambil dari pihak yang memiliki pengalaman dalam bidang maritim dan pihak yang memiliki latar belakang pendidikan di bidang perkapalan.

Metode uji validasi yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Metode kuesioner sangat mudah untuk memberikan penilaian terhadap kelayakan dari aplikasi yang dirancang. Kuesioner bertujuan untuk mengetahui respon dari pihak-pihak yang memakai aplikasi ini nantinya. Setiap kuesioner terdiri dari pertanyaan mengenai *prototype* aplikasi. Setiap pihak akan mencoba aplikasi sesuai dengan akses pengguna terhadap aplikasi (pengguna jasa dan *welder*). Setiap pertanyaan akan diberikan penilaian menggunakan skala *likert* dari skala satu sampai empat, dengan keterangan skala sebagai berikut :

- 1 : Kurang
- 2 : Cukup
- 3 : Baik
- 4 : Sangat Baik

Untuk memudahkan memberikan penilaian terhadap rata-rata nilai yang diberikan oleh responden terhadap masing-masing kuesioner, maka nilai rata-rata dihitung dengan :

$$\text{Panjang Kelas} = \text{Range Nilai} / \text{Banyak Kelas}$$

Dimana :

Nilai terbesar = 4

Nilai terkecil = 1

Range nilai = nilai terbesar – nilai terkecil = 4 – 1 = 3

Banyak kelas = 4

Jadi, Panjang kelas = $\frac{3}{4} = 0.75$

Keterangan Nilai Rata-rata :

1 – 1,75 = Kurang

1,8 – 2,55 = Cukup

2,6 – 3,25 = Baik

3,3 – 4 = Sangat Baik

Tabel 7.1 Hasil Pengisian Kuesioner Responden *User*

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Total Skor	Rata-rata Skor
1	4	3	3	4	4	3	3	3	3	30	3.33
2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	30	3.33
3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	23	2.56
4	4	3	3	4	3	3	4	4	2	30	3.33
5	4	3	4	4	3	3	4	4	3	32	3.56
6	3	4	3	4	3	3	4	3	2	29	3.22
7	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26	2.89
8	4	3	3	2	3	3	3	4	3	28	3.11
9	3	3	3	3	4	3	3	4	3	29	3.22
10	4	3	3	4	4	3	3	3	3	30	3.33
Rata Nilai	3.6	3.1	3	3.3	3.4	2.9	3.3	3.5	2.6	28.7	3.19

Keterangan Tabel 7.1 :

Q1 : Apakah aplikasi ini membantu dalam pemesanan juru las via aplikasi android?

Q2 : Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?

Q3 : Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?

Q4 : Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?

Q5 : Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili proyek yang anda akan kerjakan?

Q6 : Apakah kelas juru las bervariasi dan sudah sesuai dengan yang anda cari?

Q7 : Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?

Q8 : Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?

Q9 : Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah diolah, didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada pertanyaan pertama, yaitu tentang fungsi aplikasi berbasis android yang dapat membantu dalam pemesanan juru las dengan nilai rata-rata 3,6. Nilai rata-rata terendah didapatkan pada pertanyaan ke sembilan yaitu tentang tampilan dari aplikasi yang kurang menarik dengan nilai rata-rata 2,6. Meski tampilan pada aplikasi memiliki nilai rata-rata terendah tetapi masih masuk dalam *range* ke tiga (baik). Dari total rata-rata nilai yang telah diolah didapatkan nilai rata-rata sebesar 3,19, yang masuk pada *range* ke tiga (baik). Ini berarti bahwa aplikasi berbasis android untuk pemesanan juru las disarankan untuk diaplikasikan.

Tabel 7.2 Hasil Pengisian Kuesioner Responden *Welder*

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Total Skor	Rata-rata Skor
1	4	3	3	4	3	3	4	3	27	3.38
2	4	3	3	3	3	3	3	3	25	3.13
Rata Nilai	4	3	3	3.5	3	3	3.5	3	26	3.25

Keterangan Tabel 7.2 :

Q1 : Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?

Q2 : Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?

Q3 : Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?

Q4 : Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili kemampuan dan sertifikasi dari juru las yang ada saat ini?

Q5 : Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?

Q6 : Apakah anda berniat bergabung menjadi mitra *welder* dalam perusahaan ini?

Q7 : Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?

Q8 : Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah diolah, didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada pertanyaan pertama, yaitu tentang tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan

dengan nilai rata-rata 4. Dari total rata-rata nilai yang telah diolah didapatkan nilai rata-rata sebesar 3,25, yang masuk pada *range* ke tiga (baik). Ini berarti bahwa aplikasi berbasis android untuk pemesanan juru las disarankan untuk diaplikasikan.

7.1.3. Analisa Kelebihan dan Kelemahan Sistem Aplikasi

Perancangan aplikasi berbasis android untuk pemesanan juru las ini memiliki kelebihan dan kekurangan, antara lain sebagai berikut :

A. Kelebihan Sistem Aplikasi

1. Membantu dalam pemesanan juru las profesional secara *online* melalui aplikasi android. Pengguna jasa pengelasan yang membutuhkan juru las untuk proses pengerjaan konstruksi dapat melakukan pemesanan *welder* via aplikasi android tanpa harus mencari subkon untuk *manpower*.
2. Melalui aplikasi android pengguna jasa dapat dengan mudah memenuhi kebutuhan juru las tanpa harus bertemu atau bertatap langsung dengan pihak penyalur juru las.
3. Pemesanan jasa pengelasan dapat dengan mudah diproses oleh admin sehingga proses pemesanan juru las via aplikasi dapat lebih cepat berlangsung.
4. Sertifikasi dan kualifikasi juru las berbagai proses dan posisi pada sistem aplikasi membuat pengguna jasa bebas memilih juru las sesuai dengan kebutuhan pekerjaan konstruksi yang akan dikerjakan.
5. Harga juru las yang relatif normal, tidak berdasarkan sedikit banyaknya proyek pengelasan yang biasanya membuat harga jasa juru las melambung tinggi.

B. Kelemahan Sistem Aplikasi

1. Sistem pembayaran tidak dapat dilakukan sepenuhnya diawal proyek, pihak admin harus mengcover biaya jasa dari juru las terlebih dahulu sebelum dilakukan pembayaran oleh pihak pengguna. Pembayaran juga belum dapat dilakukan dalam sistem aplikasi seperti pembayaran *gopay* pada aplikasi Gojek.
2. Pekerjaan pengelasan yang diambil *welder* saat *offline* dari aplikasi dan diluar ketentuan pemesanan. Selama pekerjaan tidak berhubungan dengan pemesanan sebelumnya (misal pemesanan yang melebihi tanggal pada aplikasi) dan selama *welder* menerima dan melaksanakan pesanan dari admin maka tidak masalah jika mengambil pekerjaan pengelasan diluar aplikasi.
3. Verifikasi pemesanan dari admin ke pengguna dilakukan via *email*, belum dapat masuk pada sistem aplikasi android.

4. Tampilan dari aplikasi masih bersifat monoton dan belum menarik.

7.2. Kelayakan Sistem Bisnis secara Ekonomis

Selain melakukan perancangan aplikasi, penulis juga melakukan perancangan bisnis untuk aplikasi yang akan dijalankan. Pada aplikasi yang dirancang, dihitung biaya-biaya yang akan dikeluarkan dan pendapatan dari mana saja yang dapat dijadikan pemasukan pada perusahaan. Perhitungan biaya dilakukan untuk mengetahui layak tidaknya bisnis pengelasan yang akan dijalankan. Ada beberapa perhitungan biaya yang dijadikan acuan untuk melakukan perhitungan investasi pada bisnis pengelasan, biaya-biaya tersebut antara lain :

A. Investasi

Biaya investasi adalah biaya yang dikeluarkan pada awal kegiatan proyek, biasanya dalam jumlah yang cukup besar. Biaya investasi yang penulis gunakan pada penelitian ini terdiri dari empat macam, yaitu biaya sewa gudang, biaya untuk fasilitas kantor, biaya pengadaan pelatihan sertifikasi juru las dan biaya investasi untuk pembayaran jasa *welder*. Asumsi untuk biaya sewa gudang dilakukan per tahun. Biaya fasilitas kantor merupakan biaya yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan fasilitas yang diperlukan agar proses pekerjaan bisnis dapat berlangsung. Biaya pengadaan sertifikasi merupakan biaya awal yang digunakan untuk membeli perlengkapan pelatihan juru las. Biaya jasa *welder* merupakan biaya yang diasumsikan akan keluar pada tahun awal pembangunan bisnis. Biaya ini dihitung berdasarkan asumsi pemesanan *welder* melalui aplikasi. Berikut rincian biaya untuk investasi yang diperlukan :

Tabel 7.3 Tabel Biaya Investasi

No.	Jenis Fasilitas	Item	Jumlah	Satuan	Ket.	Harga Satuan	Harga Total
1	Sewa Gudang	Gudang 900 m ²	1	tahun		Rp 200,000,000	Rp 200,000,000
2	Fasilitas Kantor	Meja	5	buah		Rp 825,000	Rp 4,125,000
		Kursi	10	buah		Rp 285,000	Rp 2,850,000
		Komputer	5	buah		Rp 4,800,000	Rp 24,000,000
		Mesin cetak	1	buah		Rp 2,105,000	Rp 2,105,000
		Pengadaan server	1	tahun		Rp 34,800,000	Rp 34,800,000
		Biaya pembuatan aplikasi	1			Rp 10,000,000	Rp 10,000,000
		Pendaftaran aplikasi di <i>playstore</i>	1	tahun		Rp 500,000	Rp 500,000
		ATK	1			Rp 500,000	Rp 500,000
		Dapur set	1	set		Rp 1,000,000	Rp 1,000,000
		AC	2	buah		Rp 2,338,000	Rp 4,676,000
		Alat las SMAW portabel (200A)	10	buah		Rp 1,425,000	Rp 14,250,000
		Alat las GTAW portabel (200A)	1	buah		Rp 10,000,000	Rp 10,000,000
		Alat las FCAW portabel	1	buah		Rp 1,900,000	Rp 1,900,000
		Seragam Welder	50	buah		Rp 200,000	Rp 10,000,000
Seragam Helper	50	buah		Rp 200,000	Rp 10,000,000		
Total Investasi							Rp 320,706,000
3	Pengadaan Pelatihan Las	Mesin las SMAW (200 A)	10	buah		Rp 5,750,000	Rp 57,500,000
		Elektroda (d = 4 mm)	2	pack		Rp 115,000	Rp 230,000
		Elektroda (d = 3.2 mm)	2	pack		Rp 125,000	Rp 250,000
		Elektroda (d = 2.6 mm)	2	pack		Rp 135,000	Rp 270,000
		Elektroda (d = 2 mm)	2	pack		Rp 143,000	Rp 286,000
		Baja spesimen	2	lonjor		Rp 2,500,000	Rp 5,000,000
		Meja las	10	buah		Rp 2,000,000	Rp 20,000,000
		Helm las	10	buah		Rp 40,000	Rp 400,000
Sarung tangan las	10	pasang		Rp 130,000	Rp 1,300,000		
Total Investasi							Rp 85,236,000
Total Keseluruhan Investasi							Rp 405,942,000

Tabel 7.3 merupakan tabel biaya investasi yang dikeluarkan pada awal berdirinya perusahaan. Biaya untuk sewa gudang selama satu tahun dengan total Rp. 200,000,000. Biaya keperluan fasilitas kantor sebesar Rp. 320,706,000. Biaya untuk pengadaan pelatihan sertifikasi juru las sebesar Rp. 85,236,000. Total untuk biaya investasi adalah sebesar Rp. 405,942.000.

B. Waktu Pengembalian Modal

Dari total biaya investasi pada tabel diatas perusahaan harus melakukan pengembalian pinjaman yang dilakukan di bank. Besar biaya pengembalian pinjaman dilakukan setiap tahun. Dengan estimasi suku bunga sebesar 11%, berikut rincian pengembalian pinjaman yang harus dilakukan.

Tabel 7.4 Tabel Pengembalian Biaya Investasi

Tahun	Tahun ke-	Bunga Pinjaman	Angsuran	Pembayaran	Sisa Pinjaman
2020	0				Rp 405,942,000
2021	1	Rp 44,653,620	Rp 24,275,911	Rp 68,929,531	Rp 381,666,089
2022	2	Rp 41,983,270	Rp 26,946,261	Rp 68,929,531	Rp 354,719,828
2023	3	Rp 39,019,181	Rp 29,910,350	Rp 68,929,531	Rp 324,809,478
2024	4	Rp 35,729,043	Rp 33,200,488	Rp 68,929,531	Rp 291,608,990
2025	5	Rp 32,076,989	Rp 36,852,542	Rp 68,929,531	Rp 254,756,448
2026	6	Rp 28,023,209	Rp 40,906,322	Rp 68,929,531	Rp 213,850,126
2027	7	Rp 23,523,514	Rp 45,406,017	Rp 68,929,531	Rp 168,444,109
2028	8	Rp 18,528,852	Rp 50,400,679	Rp 68,929,531	Rp 118,043,430
2029	9	Rp 12,984,777	Rp 55,944,754	Rp 68,929,531	Rp 62,098,677
2030	10	Rp 6,830,854	Rp 62,098,677	Rp 68,929,531	Rp 0

Berdasarkan Tabel 7.4 perusahaan harus mengembalikan biaya pinjaman untuk investasi dengan pembayaran per tahun sebesar Rp. 68,929,531, dengan rincian angsuran sebesar Rp. 24,275,911 untuk tahun pertama dan dengan suku bunga 11% per tahun. Pembayaran biaya investasi akan selesai pada tahun ke-10.

C. Operational Cost

Perhitungan biaya operasional terdiri dari biaya untuk VPS aplikasi, biaya untuk gaji pegawai, dan biaya untuk kebutuhan utilitas. Untuk biaya VPS aplikasi diasumsikan sebesar Rp. 300,000 per bulan. Gaji pegawai diasumsikan sesuai UMR Kota Surabaya tahun 2019 dengan jumlah pegawai satu orang Direktur, 2 orang Manajer dan 3 pegawai umum. Untuk biaya utilitas terdiri dari biaya air, biaya listrik, biaya telfon dan biaya internet. Berikut total dari biaya operasional yang dikeluarkan.

Tabel 7.5 Biaya Operasional

1	Biaya VPS Aplikasi	Rp 3,600,000.00
2	Biaya Utilitas	Rp 105,600,000.00
Total Biaya Langsung		Rp 109,200,000.00
3	Biaya Gaji Pegawai	Rp 383,040,000.00
Total Biaya Tak Langsung		Rp 383,040,000.00
TOTAL		Rp 492,240,000.00

Tabel 7.5 merupakan biaya operasional perusahaan selama satu tahun berjalan. Biaya tersebut merupakan biaya pasti yang dikeluarkan perusahaan setiap tahunnya. Total dari biaya VPS aplikasi sebesar Rp. 3,600,000. Biaya untuk gaji pegawai sebesar Rp. 383,040,000. Total biaya utilitas sebesar Rp. 105,600,000. Sehingga total biaya operasional perusahaan sebesar Rp. 492,240,000.

D. Pendapatan per Tahun

Pendapatan perusahaan diperoleh dari pelatihan sertifikasi juru las dan dari bagi hasil dengan mitra *welder* berdasarkan pekerjaan konstruksi untuk pengelasan yang dipesan via aplikasi android. Untuk tahun pertama diasumsikan perusahaan mendapat 4 proyek konstruksi berbeda-beda. Proyek pertama pemesanan untuk pekerjaan pengelasan kapal dengan asumsi enam kapal, jumlah *welder* untuk setiap kapal dipesan sebanyak empat orang. Proyek kedua untuk pekerjaan perpipaan pada kapal dengan asumsi waktu selama dua bulan, enam kapal dan dua orang untuk masing-masing kapal. Proyek ketiga dalam bidang *industry manufacture* yaitu pembuatan *storage tank* selama satu bulan dengan jumlah *welder* sebanyak dua orang. Proyek keempat adalah pengerjaan *steel structure* (jembatan) dengan asumsi waktu selama satu bulan dan dua orang *welder*. Nilai bagi hasil yang direncanakan adalah 10%:90% dimana 10% merupakan hak perusahaan dan 90% hak *welder* sebagai mitra perusahaan. Target kenaikan pendapatan setiap tahunnya sebesar 5%.

Pendapatan selanjutnya didapat dari pengadaan pelatihan sertifikasi juru las. Diasumsikan pelatihan diadakan setiap satu tahun dua kali untuk *welder* Kelas I, Kelas II dan *welder* Kelas III. Setiap satu kali sesi diikuti oleh sepuluh peserta. Pendapatan ketiga didapat dari persewaan alat las portabel. Dengan jumlah 10 alat las SMAW portabel yang dimiliki, diasumsikan 2 alat disewa untuk tahun pertama dengan harga sewa sebesar Rp. 71,250 dan meningkat 5% setiap tahunnya. Selanjutnya untuk persewaan alat las GTAW sebesar Rp. 500,000 per hari, persewaan alat las FCAW sebesar Rp. 95,000 per hari. Untuk detail perhitungan pendapatan per tahun dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7.6 Perhitungan Pendapatan Per Tahun

Deskripsi	Jumlah Welder	Waktu (hari)	Harga Per Hari	Total Harga	Tahun	
					2020	2021
Pemesanan Jasa Welder Via Aplikasi						
<i>Pengelasan Kapal</i>	8	192	Rp 160,000	Rp 245,760,000	Rp 1,474,560,000	Rp 1,548,288,000
<i>Pekerjaan Perpipaan Kapal</i>	2	48	Rp 320,000	Rp 30,720,000	Rp 184,320,000	Rp 193,536,000
<i>Storage Tank</i>	2	24	Rp 160,000	Rp 7,680,000	Rp 7,680,000	Rp 8,064,000
<i>Steel Structure</i>	2	144	Rp 120,000	Rp 34,560,000	Rp 34,560,000	Rp 36,288,000
Total Pemesanan Jasa Welder Via Aplikasi					Rp 1,701,120,000	Rp 1,786,176,000
Total Pendapatan Perusahaan (10% Total Pemesanan)					Rp 170,112,000	Rp 178,617,600
Pemesanan Jasa Helper Via Aplikasi						
<i>Pengelasan Kapal</i>	4	192	Rp 96,000	Rp 73,728,000	Rp 442,368,000	Rp 464,486,400
<i>Pekerjaan Perpipaan Kapal</i>	2	48	Rp 96,000	Rp 9,216,000	Rp 55,296,000	Rp 58,060,800
<i>Storage Tank</i>	2	24	Rp 100,000	Rp 4,800,000	Rp 4,800,000	Rp 5,040,000
<i>Steel Structure</i>	2	144	Rp 100,000	Rp 28,800,000	Rp 28,800,000	Rp 30,240,000
Total Pemesanan Jasa Helper Via Aplikasi					Rp 531,264,000	Rp 557,827,200
Total Pendapatan Perusahaan (10% Total Pemesanan)					Rp 53,126,400	Rp 55,782,720
Pelatihan Sertifikasi Juru Las	Jumlah Peserta		Biaya			
<i>Kelas I</i>	10		Rp 22,500,000	Rp 225,000,000	Rp 450,000,000	Rp 450,000,000
<i>Kelas II</i>	10		Rp 21,750,000	Rp 217,500,000	Rp 435,000,000	Rp 435,000,000
<i>Kelas III</i>	10		Rp 21,000,000	Rp 210,000,000	Rp 420,000,000	Rp 420,000,000
Total Pelatihan Sertifikasi Las					Rp 522,000,000	Rp 522,000,000
Persewaan Peralatan Las SMAW	Jumlah Alat	Asumsi Disewakan	Harga Sewa (5% dari harga beli)			
<i>Persewaan Alat Las SMAW</i>	10	2	Rp 71,250.00	Rp 13,680,000.00	Rp 13,680,000.00	Rp 14,364,000.00
<i>Persewaan Alat Las GTAW</i>	1	1	Rp 500,000.00	Rp 24,000,000.00	Rp 24,000,000.00	Rp 25,200,000.00
<i>Persewaan Alat Las FCAW</i>	1	1	Rp 95,000.00	Rp 13,680,000.00	Rp 13,680,000.00	Rp 14,364,000.00
Total Persewaan Alat Las					Rp 51,360,000.00	Rp 53,928,000.00
TOTAL KESELURUHAN PENJUALAN					Rp 743,472,000	Rp 754,545,600

E. Kelayakan Investasi

Pada perhitungan kelayakan investasi didapatkan waktu *Payback Period* atau titik di mana pendapatan dari usaha sama dengan modal yang dikeluarkan, tidak terjadi kerugian atau keuntungan. Selain itu juga didapatkan IRR (*Internal Rate of Return*) yaitu indikator dari tingkat efisiensi suatu investasi atau sebuah proyek di mana investasi bisa dilakukan jika ada laju pengembaliannya atau biasa disebut dengan *rate of return* lebih besar dari laju pengembalian bunga deposito bank. Selain *Payback Period* dan IRR, juga dihitung NPV (*Net Present Value*) yang merupakan selisih antara nilai sekarang dari arus kas yang masuk dengan nilai sekarang dari arus kas yang keluar pada periode waktu tertentu. Secara mudah NPV dapat diartikan sebagai nilai sekarang dari aset yang dikurangi dengan harga pembelian awal. Berikut hasil perhitungan investasi dari bisnis pengelasan.

Tabel 7.7 Perhitungan Akhir Nilai Investasi

NPV	Rp358,020,707.58	
IRR	19%	
<i>Payback Period</i>	7.81	Tahun
	7	Tahun
	9.77	Bulan
	<i>Go Project / Layak</i>	

Berdasarkan Tabel 7.7 didapatkan nilai NPV sebesar Rp. 358,020,707.58, nilai IRR sebesar 19% (lebih dari nilai bunga bank sebesar 11%) dan waktu *Payback Period* selama 7 tahun 9 bulan. Dari hasil akhir tersebut maka bisnis pengelasan ini layak untuk dijalankan.

BAB 8

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisa yang telah dilakukan terhadap aplikasi berbasis android untuk proses interaksi juru las dan pengguna jasa, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi sistem android yang dirancang terdiri dari dua entitas utama yaitu administrator (*management office*) dan *user* (pengguna jasa dan juru las). Administrator memiliki kewenangan menerima atau menolak pesanan juru las yang masuk, melihat progres pekerjaan, *accepted welder* yang masuk sistem, edit/hapus data, dan juga *accepted admin* yang daftar. Aplikasi yang dirancang dapat menghubungkan pihak industri (pengguna jasa) dengan juru las secara cepat dan terjamin.
2. Aplikasi ini memiliki kelebihan kecepatan proses pemesanan tenaga juru las dengan spesifikasi dan kualifikasi yang terjamin dan dengan harga jasa yang relatif stabil dikarenakan juru las dalam sistem yang tidak akan mempermainkan harga.
3. Nilai rata-rata tertinggi pada kuesioner tentang fungsi aplikasi berbasis android yang dapat membantu dalam pemesanan juru las sebesar 3,6. Nilai rata-rata terendah didapatkan pada pertanyaan tentang tampilan dari aplikasi yang kurang menarik dengan nilai rata-rata 2,6. Meski tampilan pada aplikasi memiliki nilai rata-rata terendah tetapi masih masuk dalam *range* ke tiga (baik). Dari total rata-rata nilai yang telah diolah didapatkan nilai rata-rata sebesar 3,19, yang masuk pada *range* ke tiga (baik). Ini berarti bahwa aplikasi berbasis android untuk pemesanan juru las disarankan untuk diaplikasikan.
4. Nilai investasi dari bisnis pengelasan dikatakan layak dengan nilai NPV lebih dari nol yaitu sebesar sebesar Rp. 358,020,707.58, nilai IRR sebesar 19% (lebih dari nilai bunga bank sebesar 11%) dan *Payback Period* selama 7 tahun 9 bulan (tidak melebihi waktu pengembalian investasi).

8.2. Saran

Selama proses pengerjaan tugas akhir, berikut saran-saran yang penulis dapat berikan untuk mendukung pengembangan aplikasi kedepannya :

1. Konfirmasi pemesanan juru las masih dilakukan via *email*, kedepannya dapat dikembangkan langsung dalam sistem android.
2. Komunikasi antara pengguna jasa dan juru las masih dijabatani oleh admin sehingga kedua belah pihak dapat berkomunikasi setelah admin melakukan *accepted* pesanan. Kedepannya dapat dikembangkan agar pengguna jasa dapat langsung memesan juru las dan berkomunikasi sejak awal pemesanan.
3. Perhitungan bisnis dan investasi yang dilakukan diasumsikan dalam keadaan normal, tidak terdapat hari libur dan cuti untuk *welder*. Kedepannya perhitungan dapat dilakukan secara lebih detail.
4. Fitur-fitur dalam aplikasi dapat dikembangkan lebih menarik dan lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

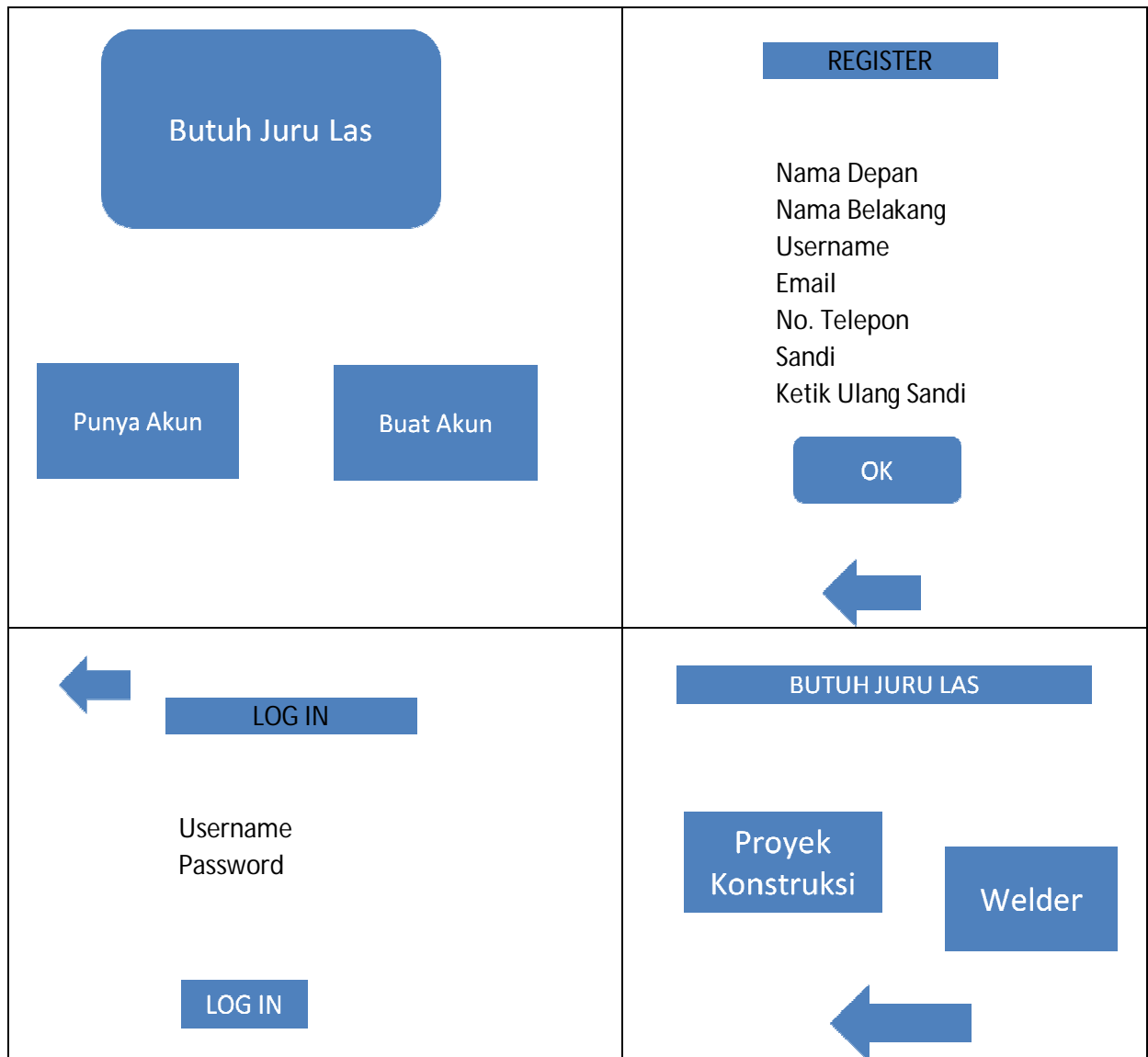
- Achmadi. (2018, September Rabu). *Pengertian Welder Serta Gaji dan Program Pelatihannya*. Retrieved Agustus Rabu, 2019, from Pengelasan.net: <https://www.pengelasan.net/welder-adalah/>
- Android (sistem operasi)*. (2019, November). Retrieved Desember Jum'at, 2019, from wikipedia.org: [https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi))
- Android Security Overview*. (2012, Februari). Retrieved Desember Jum'at, 2019, from source: <https://source.android.com/security>
- Antara News.com*. (2015, Februari). Retrieved Desember Kamis, 2019, from Indonesia perlu 45.000 Tenaga Ahli Pengelasan: <http://www.antaranews.com>
- API : Kebutuhan Welder Sangat Tinggi*. (2019, Desember). Retrieved Desember Kamis, 2019, from Koranjuri.com: http://API_Kebutuhan_Welder_Sangat_Tinggi_KORANJURI.com.html
- ASTM A370. (2004). *Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products*. New York: American Society for Testing and Materials (ASTM).
- Basis Data*. (2019, Oktober). Retrieved Desember Kamis, 2019, from Dosen Pendidikan: <https://www.dosenpendidikan.co.id/basis-data/>
- Berta Salim, J. J. (2016). Transformasi Model Bisnis Go-Jek untuk Keunggulan-Kompetitif dalam Perkembangan Ekonomi-Berbagi dari Sudut Pandang Pelanggan. *Journal of Business and Applied Management Vol. 10 No. 2*, 118-119.
- BKI. (2015). *Rules for the Classification and Construction, Volume VI " Rules for Welding"*. Jakarta: Biro Klasifikasi Indonesia.
- edu engineering*. (2015, Januari). Retrieved September 2019, from <http://www.eduengineering.wordpress.com>
- Gassman, O. K. (2016). *Business Model Navigator: 55 Model Bisnis yang akan Mengubah Bisnis Anda*. Elek Media Komputindo.
- Harsono Wiryosumarto, T. O. (2000). *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- International Maritime Organization (IMO). (2012, April 12). *Titanic Remembered by IMO Secretary-General*. Retrieved May 4, 2012, from IMO web site: <http://www.imo.org>
- Kementerian Perindustrian*. (2015, Februari). Retrieved November Kamis, 2019, from Kementerian Perindustrian Republik Indonesia: http://www.kemenperin_Tenaga_Kerja_Pengelasan_Perlu_Dilipatgandakan
- Kurniawati, H.A. (2009). Lecture Handout. *Ship Outfitting*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Lastiansah, S. (2012). *Pengertian User Interface*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Ningsi, W. S. (2013, 12). *Operator IT - Media Informasi Teknologi*. Retrieved from Welding Procedure & Welder Qualification Bagian 1: <http://operator-it.blogspot.co.id/2013/12/welding-procedure-welder-qualification.html>
- Osterwalder, A. d. (2010). *Business Model Generation*. Elek Media Komputindo.
- Pratama, S. R. (2019). *Analisa Teknis dan Ekonomis Pembangunan Industri Modul Akomodai untuk Kapal Niaga dalam Rangka Meningkatkan TKDN*. Surabaya: ITS.

- Proses Welding SMAW*. (2015, Januari Sabtu). Retrieved Agustus Selasa, 2019, from Edu Engineering: <https://eduengineering.wordpress.com/2015/01/10/proses-welding-smaw-shielded-metal-arc-welding/>
- Prospek Ekonomi Indonesia, *Jawa Pos*: Surabaya
- Rantelino, H. (2015, Juni). *Analisis SWOT*. Retrieved Januari Selasa, 2020, from Kompasiana.com: <http://www.kompasiana.com>
- Rosyadi, M. I. (2018, Agustus Jum'at). *Kunci Sukses Bisnis E-Commerce*. Retrieved Desember Rabu, 2019, from Detik.com: <http://www.detik.com>
- Sertifikasi Juru Las Listrik dan Gas*. (2019, April). Retrieved Agustus Selasa, 2019, from Pelatihan Sertifikasi: <https://www.pelatihansertifikasi.com/pembinaan-dan-sertifikasi-las-welder-smaw-kemnaker-ri/>
- Sunaryo, H. (2008). *Teknik Pengelasan jilid 2*. Surabaya: Departemen Pendidikan Nasional.
- Watson, D. (1998). *Practical Ship Design* (Vol. 1). (R. Bhattacharyya, Ed.) Oxford: Elsevier.
- Wirawan, B. A. (2017, Desember). *Marine and Maritime Technology*. Retrieved Agustus Rabu, 2019, from marineandmaritimetechnology.blogspot.com: <http://marineandmaritimetechnology.blogspot.com/2017/11/teknologi-pengelasan.html>
- Yakub. (2012). *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.










LAMPIRAN

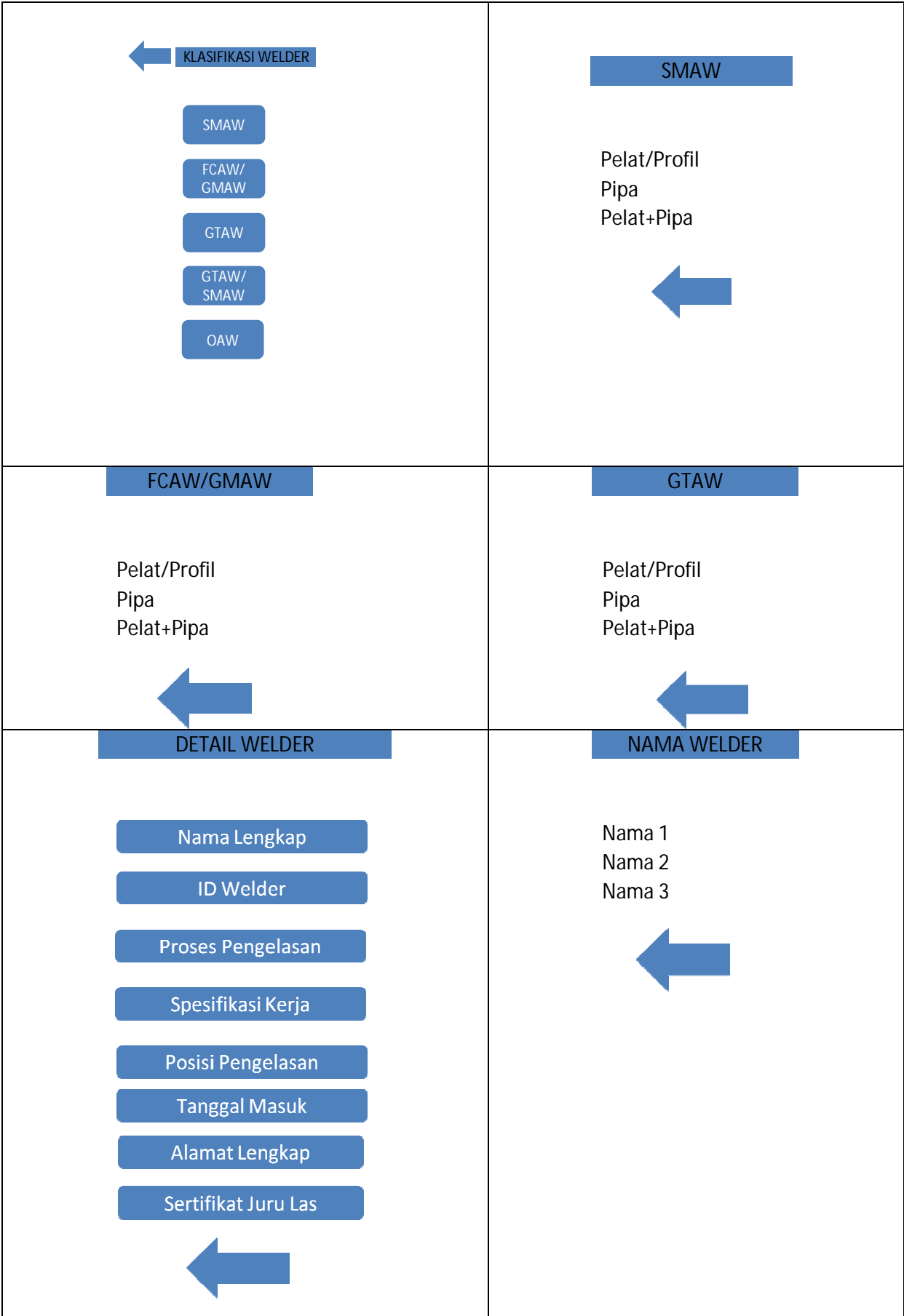
- Lampiran A *Mock Up* Aplikasi Admin
- Lampiran B *Mock Up* Aplikasi *User*
- Lampiran C Perhitungan Investasi Bisnis
- Lampiran D Kuesioner Aplikasi
- Lampiran E Form Konfirmasi Pesanan
- Lampiran F Kontrak Mitra *Welder*
- Lampiran G Kontrak Kerja Pengguna
- Lampiran H Kontrak Kerja *Welder*

LAMPIRAN A MOCK UP APLIKASI ADMIN



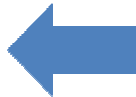
<p>← PROYEK KONSTRUKSI</p> <ul style="list-style-type: none"> Jenis Proyek Detail Proyek Edit Hapus 	<p>← JENIS PROYEK</p> <ul style="list-style-type: none"> Steel Structure Konstruksi Maritim Perpipaan Industri Manufacture Las Umum
<p>← STEEL STRUCTURE</p> <p>Jembatan Pabrik Gudang, Bangunan</p>	<p>KONSTRUKSI MARITIM</p> <p>Kapal Offshore/Onshore</p> <p>←</p>
<p>PERPIPAAN</p> <p>Carbon Steel Stainless Steel Non Ferro</p> <p>←</p>	<p>INDUSTRI MANUFACTURE</p> <p>Storage Tank Pressure Vessels Boiler</p> <p>←</p>

<p style="text-align: center;">LAS UMUM</p> <p>Pagar rumah Tangga Kanopi, dll</p> <p style="text-align: center;"></p>	<p style="text-align: center;">DETAIL PROYEK</p> <p>Owner Nama Proyek Jenis Proyek Lingkup Pekerjaan Mulai Proyek Selesai Proyek Alamat proyek</p> <p style="text-align: center;"></p>
<p style="text-align: center;">EDIT</p> <p>Owner Nama Proyek Jenis Proyek Lingkup Pekerjaan Mulai Proyek Selesai Proyek Alamat proyek</p> <p style="text-align: center;"></p>	<p style="text-align: center;"> WELDER</p> <p style="text-align: center;">    </p>



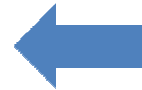
PROSES WELDING

SMAW
FCAW/GMAW
GTAW
GTAW/SMAW
OAW



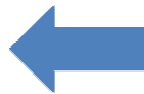
SPESIFIKASI KERJA

Pelat/Profil
Pipa
Pelat+Pipa



POSISI PENGELASAN

1G, 2G
1G, 2G, 3G, 4G
1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G
1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G ; 6GR

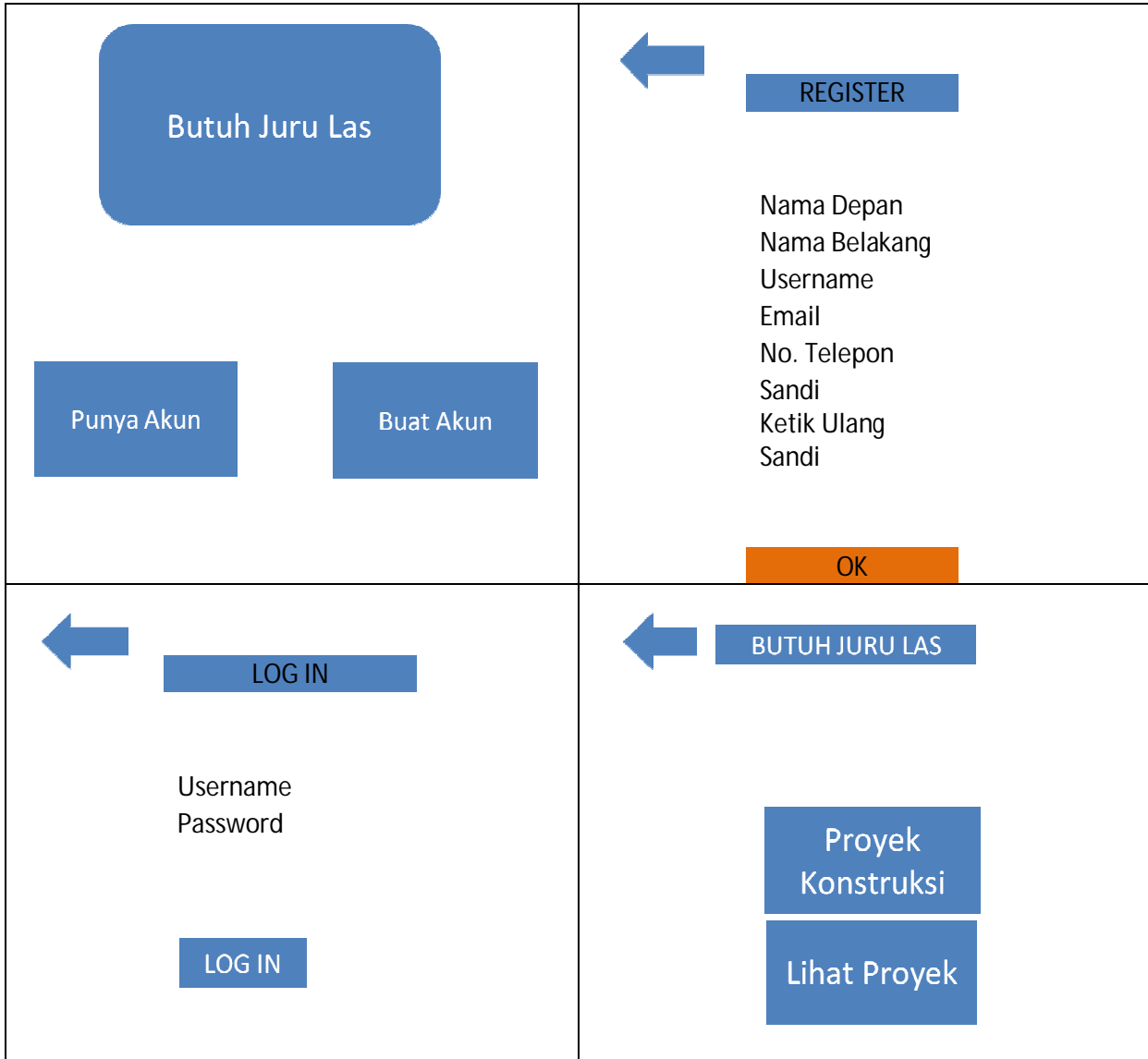


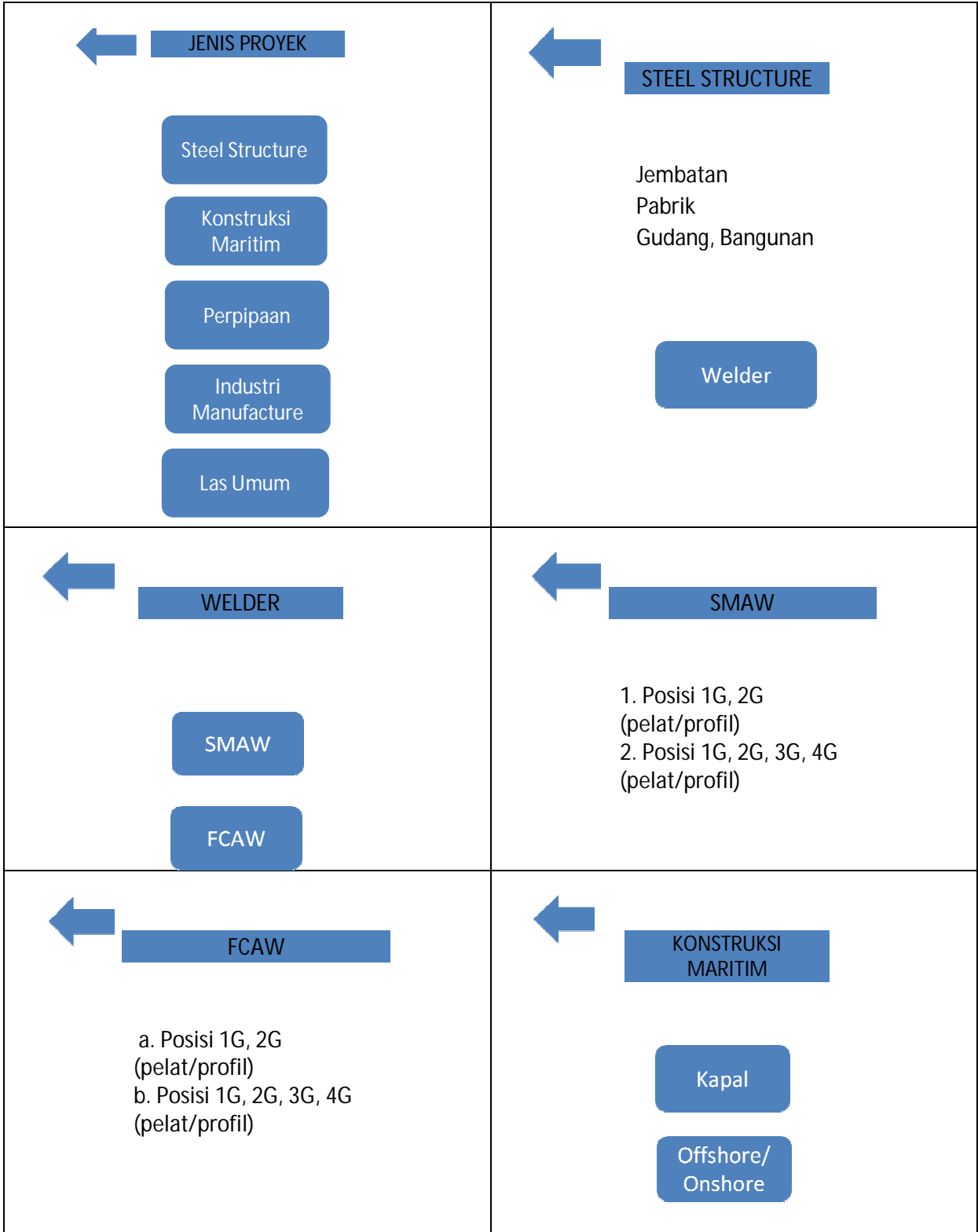
EDIT WELDER

Nama Welder
ID Welder
Proses Pengelasan
Spesifikasi Kerja
Posisi Pengelasan
Tanggal Masuk
Alamat
Sertifikat Juru Las



LAMPIRAN B
MOCK UP APLIKASI USER





<p>← KAPAL</p> <p>Kapal Ferro</p> <p>Kapal Non Ferro</p>	<p>← KAPAL FERRO</p> <p>SMAW</p> <p>FCAW</p> <p>SMAW/ GTAW</p>
<p>← KAPAL NON FERRO</p> <p>GTAW</p> <p>GTAW/ SMAW</p>	<p>← GTAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) ; 1G, 2G, 5G, 6G (pipa)</p>
<p>← GTAW/SMAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (Root, Hot : GTAW; Filler, Capping :SMAW)</p>	<p>← SMAW</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posisi 1G, 2G (pelat/profil) 2. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat/profil) 3. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) ; 1G, 2G, 5G, 6G (pipa)

<p>← OFFSHORE/ONSHORE</p> <p>SMAW</p> <p>GTAW</p> <p>SMAW/ GTAW</p> <p>FCAW</p>	<p>← SMAW</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posisi 1G, 2G (pelat/profil) 2. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat/profil) 3. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) ; 1G, 2G, 5G, 6G (pipa)
<p>← GTAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) ; 1G, 2G, 5G, 6G (pipa)</p>	<p>← SMAW/GTAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW)</p>
<p>← PERPIPAAN</p> <p>Carbon Steel</p> <p>Stainless Steel</p> <p>Non Ferro</p>	<p>← CARBON STEEL</p> <p>SMAW</p> <p>SMAW/ GTAW</p> <p>GTAW</p>
<p>← SMAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat/profil)</p>	<p>← SMAW/GTAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (Root, Hot : GTAW; Filler, Capping :SMAW)</p>

<p>← STAINLESS STEEL</p> <p>SMAW</p> <p>SMAW/ GTAW</p> <p>GTAW</p>	<p>← SMAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat/profil)</p>
<p>← NON FERRO</p> <p>GTAW</p> <p>SMAW/ GTAW</p>	<p>← GTAW</p> <p>Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) ; 1G, 2G, 5G, 6G (pipa)</p>
<p>← INDUSTRI MANUFACTURE</p> <p>Storage Tank</p> <p>Pressure Tank</p>	<p>← STORAGE TANK</p> <p>SMAW</p> <p>SMAW/ GTAW</p> <p>GTAW</p> <p>SMAW/F CAW</p>

<p>← SMAW</p> <p>Material Carbon Steel 1. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat/profil) 2. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G ; 1G, 2G, 5G, 6G</p>	<p>← SMAW/GTAW</p> <p>Material Stainless Steel 1. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (SMAW) 2. Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (GTAW) ; 1G, 2G, 5G, 6G (SMAW)</p>
<p>← PRESSURE TANK</p> <p>FCAW</p> <p>SMAW</p>	<p>← FCAW</p> <p>Menggunakan Backing Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) ; 1G, 2G, 5G, 6G (pipa)</p>
<p>← SMAW</p> <p>Tanpa menggunakan backing Posisi 1G, 2G, 3G, 4G (pelat) ; 1G, 2G, 5G, 6G (pipa)</p>	<p>← LAS UMUM</p> <p>Pagar rumah Tangga rumah Kanopi Railing</p>

LAMPIRAN C
PERHITUNGAN INVESTASI BISNIS

Biaya Investasi Bisnis

No.	Jenis Fasilitas	Item	Jumlah	Satuan	Ket.	Harga Satuan	Harga Total
1	Sewa Gudang	Gudang 900 m ²	1	tahun		Rp 200,000,000	Rp 200,000,000
2	Fasilitas Kantor	Meja	5	buah		Rp 825,000	Rp 4,125,000
		Kursi	10	buah		Rp 285,000	Rp 2,850,000
		Komputer	5	buah		Rp 4,800,000	Rp 24,000,000
		Mesin cetak	1	buah		Rp 2,105,000	Rp 2,105,000
		Pengadaan server	1	tahun		Rp 34,800,000	Rp 34,800,000
		Biaya pembuatan aplikasi	1			Rp 10,000,000	Rp 10,000,000
		Pendaftaran aplikasi di <i>playstore</i>	1	tahun		Rp 500,000	Rp 500,000
		ATK	1			Rp 500,000	Rp 500,000
		Dapur set	1	set		Rp 1,000,000	Rp 1,000,000
		AC	2	buah		Rp 2,338,000	Rp 4,676,000
		Alat las SMAW portabel (200A)	10	buah		Rp 1,425,000	Rp 14,250,000
		Alat las GTAW portabel (200A)	1	buah		Rp 10,000,000	Rp 10,000,000
		Alat las FCAW portabel	1	buah		Rp 1,900,000	Rp 1,900,000
		Seragam Welder	50	buah		Rp 200,000	Rp 10,000,000
Seragam Helper	50	buah		Rp 200,000	Rp 10,000,000		
Total Investasi							Rp 320,706,000
3	Pengadaan Pelatihan Las	Mesin las SMAW (200 A)	10	buah		Rp 5,750,000	Rp 57,500,000
		Elektroda (d = 4 mm)	2	pack		Rp 115,000	Rp 230,000
		Elektroda (d = 3.2 mm)	2	pack		Rp 125,000	Rp 250,000
		Elektroda (d = 2.6 mm)	2	pack		Rp 135,000	Rp 270,000
		Elektroda (d = 2 mm)	2	pack		Rp 143,000	Rp 286,000
		Baja spesimen	2	lonjor		Rp 2,500,000	Rp 5,000,000
		Meja las	10	buah		Rp 2,000,000	Rp 20,000,000
		Helm las	10	buah		Rp 40,000	Rp 400,000
Sarung tangan las	10	pasang		Rp 130,000	Rp 1,300,000		
Total Investasi							Rp 85,236,000
Total Keseluruhan Investasi							Rp 405,942,000

Biaya Pengembalian Pinjaman Bank

Estimated Interest Loan

11%

Tahun	Tahun ke-	Bunga Pinjaman	Angsuran	Pembayaran	Sisa Pinjaman
2020	0				Rp 405,942,000
2021	1	Rp 44,653,620	Rp 24,275,911	Rp 68,929,531	Rp 381,666,089
2022	2	Rp 41,983,270	Rp 26,946,261	Rp 68,929,531	Rp 354,719,828
2023	3	Rp 39,019,181	Rp 29,910,350	Rp 68,929,531	Rp 324,809,478
2024	4	Rp 35,729,043	Rp 33,200,488	Rp 68,929,531	Rp 291,608,990
2025	5	Rp 32,076,989	Rp 36,852,542	Rp 68,929,531	Rp 254,756,448
2026	6	Rp 28,023,209	Rp 40,906,322	Rp 68,929,531	Rp 213,850,126
2027	7	Rp 23,523,514	Rp 45,406,017	Rp 68,929,531	Rp 168,444,109
2028	8	Rp 18,528,852	Rp 50,400,679	Rp 68,929,531	Rp 118,043,430
2029	9	Rp 12,984,777	Rp 55,944,754	Rp 68,929,531	Rp 62,098,677
2030	10	Rp 6,830,854	Rp 62,098,677	Rp 68,929,531	Rp 0

Perhitungan Biaya Operasional

Biaya operasional perusahaan dibedakan menjadi beberapa hal, seperti biaya untuk VPS aplikasi, biaya untuk gaji pegawai, dan biaya untuk kebutuhan utilitas

Biaya Langsung

1. Biaya VPS Aplikasi

Biaya perawatan yang dimaksud adalah biaya pemeliharaan sistem dan juga biaya sertifikasi welder yang telah terdaftar dalam sistem

Biaya Hosting VPS

(*dewaweb.com*)

Menurut dewaweb.com biaya hosting VPS untuk SSD Storage 20 GB sebesar 300 ribu per bulan.

Biaya VPS =	300 ribu x 12 bulan
= Rp	3,600,000.00

2. Biaya Gaji Pegawai

Karyawan tetap yang ada dalam perusahaan berjumlah 6 orang. Satu sebagai Direktur, 2 orang Manager (Lapangan dan Administrasi), dan 3 pegawai umum (admin, HRD, IT)

UMR = Rp 4,200,000.00 (*Kota Surabaya tahun 2019*)

Biaya = Jumlah pegawai x gaji x 12 bulan

= Rp 100,800,000.00 *Gaji Direktur (asumsi 2 kali UMR)*

= Rp 131,040,000.00 *Gaji Manager (asumsi 1.5 kali UMR)*

= Rp 151,200,000.00 *Gaji Pegawai umum (asumsi sama dengan UMR)*

TOTAL Rp 383,040,000.00

Biaya Tidak Langsung

3. Biaya Utilitas

Yang termasuk biaya utilitas disini antara lain biaya tagihan listrik dan tagihan air per bulan.

Biaya air per bulan	Rp	3,600,000.00
Biaya listrik per bulan	Rp	60,000,000.00
Biaya telephone per bulan	Rp	18,000,000.00
Biaya internet per bulan	Rp	24,000,000.00
TOTAL	Rp	105,600,000.00

REKAPITULASI OPERASIONAL COST

1	Biaya VPS Aplikasi	Rp	3,600,000.00
2	Biaya Utilitas	Rp	105,600,000.00
Total Biaya Langsung		Rp	109,200,000.00
3	Biaya Gaji Pegawai	Rp	383,040,000.00
Total Biaya Tak Langsung		Rp	383,040,000.00
TOTAL		Rp	492,240,000.00

Pendapatan Bisnis per Tahun

Target Kenaikan Pendapatan per tahun 5 %

Deskripsi	Jumlah Welder	Waktu (hari)	Harga Per Hari	Total Harga	Tahun	
					2020	2021
Pemesanan Jasa Welder Via Aplikasi						
<i>Pengelasan Kapal</i>	8	192	Rp 160,000	Rp 245,760,000	Rp 1,474,560,000	Rp 1,548,288,000
<i>Pekerjaan Perpipaan Kapal</i>	2	48	Rp 320,000	Rp 30,720,000	Rp 184,320,000	Rp 193,536,000
<i>Storage Tank</i>	2	24	Rp 160,000	Rp 7,680,000	Rp 7,680,000	Rp 8,064,000
<i>Steel Structure</i>	2	144	Rp 120,000	Rp 34,560,000	Rp 34,560,000	Rp 36,288,000
Total Pemesanan Jasa Welder Via Aplikasi					Rp 1,701,120,000	Rp 1,786,176,000
Total Pendapatan Perusahaan (10% Total Pemesanan)					Rp 170,112,000	Rp 178,617,600
Pemesanan Jasa Helper Via Aplikasi						
<i>Pengelasan Kapal</i>	4	192	Rp 96,000	Rp 73,728,000	Rp 442,368,000	Rp 464,486,400
<i>Pekerjaan Perpipaan Kapal</i>	2	48	Rp 96,000	Rp 9,216,000	Rp 55,296,000	Rp 58,060,800
<i>Storage Tank</i>	2	24	Rp 100,000	Rp 4,800,000	Rp 4,800,000	Rp 5,040,000
<i>Steel Structure</i>	2	144	Rp 100,000	Rp 28,800,000	Rp 28,800,000	Rp 30,240,000
Total Pemesanan Jasa Helper Via Aplikasi					Rp 531,264,000	Rp 557,827,200
Total Pendapatan Perusahaan (10% Total Pemesanan)					Rp 53,126,400	Rp 55,782,720
Pelatihan Sertifikasi Juru Las						
	Jumlah Peserta	Biaya				
<i>Kelas I</i>	10	Rp 22,500,000	Rp 225,000,000	Rp 450,000,000	Rp 450,000,000	
<i>Kelas II</i>	10	Rp 21,750,000	Rp 217,500,000	Rp 435,000,000	Rp 435,000,000	
<i>Kelas III</i>	10	Rp 21,000,000	Rp 210,000,000	Rp 420,000,000	Rp 420,000,000	
Total Pelatihan Sertifikasi Las					Rp 522,000,000	Rp 522,000,000
Persewaan Peralatan Las SMAW						
	Jumlah Alat	Asumsi Disewakan	Harga Sewa (5% dari harga beli)			
<i>Persewaan Alat Las SMAW</i>	10	2	Rp 71,250.00	Rp 13,680,000.00	Rp 13,680,000.00	Rp 14,364,000.00
<i>Persewaan Alat Las GTAW</i>	1	1	Rp 500,000.00	Rp 24,000,000.00	Rp 24,000,000.00	Rp 25,200,000.00
<i>Persewaan Alat Las FCAW</i>	1	1	Rp 95,000.00	Rp 13,680,000.00	Rp 13,680,000.00	Rp 14,364,000.00
Total Persewaan Alat Las					Rp 51,360,000.00	Rp 53,928,000.00
TOTAL KESELURUHAN PENJUALAN					Rp 743,472,000	Rp 754,545,600

2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------	------	------	------	------	------	------

Rp 1,625,702,400	Rp 1,706,987,520	Rp 1,792,336,896	Rp 1,881,953,741	Rp 1,976,051,428	Rp 2,074,853,999	Rp 2,178,596,699
Rp 203,212,800	Rp 213,373,440	Rp 224,042,112	Rp 235,244,218	Rp 247,006,428	Rp 259,356,750	Rp 272,324,587
Rp 8,467,200	Rp 8,890,560	Rp 9,335,088	Rp 9,801,842	Rp 10,291,935	Rp 10,806,531	Rp 11,346,858
Rp 38,102,400	Rp 40,007,520	Rp 42,007,896	Rp 44,108,291	Rp 46,313,705	Rp 48,629,391	Rp 51,060,860
Rp 1,875,484,800	Rp 1,969,259,040	Rp 2,067,721,992	Rp 2,171,108,092	Rp 2,279,663,496	Rp 2,393,646,671	Rp 2,513,329,005
Rp 187,548,480	Rp 196,925,904	Rp 206,772,199	Rp 217,110,809	Rp 227,966,350	Rp 239,364,667	Rp 251,332,900

Rp 487,710,720	Rp 512,096,256	Rp 537,701,069	Rp 564,586,122	Rp 592,815,428	Rp 622,456,200	Rp 653,579,010
Rp 60,963,840	Rp 64,012,032	Rp 67,212,634	Rp 70,573,265	Rp 74,101,929	Rp 77,807,025	Rp 81,697,376
Rp 5,292,000	Rp 5,556,600	Rp 5,834,430	Rp 6,126,152	Rp 6,432,459	Rp 6,754,082	Rp 7,091,786
Rp 31,752,000	Rp 33,339,600	Rp 35,006,580	Rp 36,756,909	Rp 38,594,754	Rp 40,524,492	Rp 42,550,717
Rp 585,718,560	Rp 615,004,488	Rp 645,754,712	Rp 678,042,448	Rp 711,944,570	Rp 747,541,799	Rp 784,918,889
Rp 58,571,856	Rp 61,500,449	Rp 64,575,471	Rp 67,804,245	Rp 71,194,457	Rp 74,754,180	Rp 78,491,889

Rp 450,000,000	Rp 450,000,000	Rp 450,000,000	Rp 472,500,000	Rp 472,500,000	Rp 472,500,000	Rp 472,500,000
Rp 435,000,000	Rp 435,000,000	Rp 435,000,000	Rp 456,750,000	Rp 456,750,000	Rp 456,750,000	Rp 456,750,000
Rp 420,000,000	Rp 420,000,000	Rp 420,000,000	Rp 441,000,000	Rp 441,000,000	Rp 441,000,000	Rp 441,000,000
Rp 522,000,000	Rp 522,000,000	Rp 522,000,000	Rp 548,100,000	Rp 548,100,000	Rp 548,100,000	Rp 548,100,000

Rp 15,082,200.00	Rp 15,836,310.00	Rp 16,628,125.50	Rp 17,459,531.78	Rp 18,332,508.36	Rp 19,249,133.78	Rp 20,211,590.47
Rp 26,460,000.00	Rp 27,783,000.00	Rp 29,172,150.00	Rp 30,630,757.50	Rp 32,162,295.38	Rp 33,770,410.14	Rp 35,458,930.65
Rp 15,082,200.00	Rp 15,836,310.00	Rp 16,628,125.50	Rp 17,459,531.78	Rp 18,332,508.36	Rp 19,249,133.78	Rp 20,211,590.47
Rp 56,624,400.00	Rp 59,455,620.00	Rp 62,428,401.00	Rp 65,549,821.05	Rp 68,827,312.10	Rp 72,268,677.71	Rp 75,882,111.59
Rp 766,172,880	Rp 778,381,524	Rp 791,200,600	Rp 830,760,630	Rp 844,893,662	Rp 859,733,345	Rp 875,315,012

2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Rp 2,287,526,534	Rp 2,401,902,861	Rp 2,521,998,004	Rp 2,648,097,904	Rp 2,780,502,799	Rp 2,919,527,939	Rp 3,065,504,336
Rp 285,940,817	Rp 300,237,858	Rp 315,249,750	Rp 331,012,238	Rp 347,562,850	Rp 364,940,992	Rp 383,188,042
Rp 11,914,201	Rp 12,509,911	Rp 13,135,406	Rp 13,792,177	Rp 14,481,785	Rp 15,205,875	Rp 15,966,168
Rp 53,613,903	Rp 56,294,598	Rp 59,109,328	Rp 62,064,795	Rp 65,168,034	Rp 68,426,436	Rp 71,847,758
Rp 2,638,995,455	Rp 2,770,945,228	Rp 2,909,492,489	Rp 3,054,967,113	Rp 3,207,715,469	Rp 3,368,101,242	Rp 3,536,506,305
Rp 263,899,545	Rp 277,094,523	Rp 290,949,249	Rp 305,496,711	Rp 320,771,547	Rp 336,810,124	Rp 353,650,630
Rp 686,257,960	Rp 720,570,858	Rp 756,599,401	Rp 794,429,371	Rp 834,150,840	Rp 875,858,382	Rp 919,651,301
Rp 85,782,245	Rp 90,071,357	Rp 94,574,925	Rp 99,303,671	Rp 104,268,855	Rp 109,482,298	Rp 114,956,413
Rp 7,446,375	Rp 7,818,694	Rp 8,209,629	Rp 8,620,110	Rp 9,051,116	Rp 9,503,672	Rp 9,978,855
Rp 44,678,253	Rp 46,912,165	Rp 49,257,774	Rp 51,720,662	Rp 54,306,695	Rp 57,022,030	Rp 59,873,132
Rp 824,164,833	Rp 865,373,075	Rp 908,641,729	Rp 954,073,815	Rp 1,001,777,506	Rp 1,051,866,381	Rp 1,104,459,700
Rp 82,416,483	Rp 86,537,308	Rp 90,864,173	Rp 95,407,382	Rp 100,177,751	Rp 105,186,638	Rp 110,445,970
Rp 472,500,000	Rp 496,125,000	Rp 496,125,000	Rp 496,125,000	Rp 496,125,000	Rp 496,125,000	Rp 496,125,000
Rp 456,750,000	Rp 479,587,500	Rp 479,587,500	Rp 479,587,500	Rp 479,587,500	Rp 479,587,500	Rp 479,587,500
Rp 441,000,000	Rp 463,050,000	Rp 463,050,000	Rp 463,050,000	Rp 463,050,000	Rp 463,050,000	Rp 463,050,000
Rp 548,100,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000
Rp 21,222,169.99	Rp 22,283,278.49	Rp 23,397,442.42	Rp 24,567,314.54	Rp 25,795,680.27	Rp 27,085,464.28	Rp 28,439,737.49
Rp 37,231,877.18	Rp 39,093,471.04	Rp 41,048,144.59	Rp 43,100,551.82	Rp 45,255,579.42	Rp 47,518,358.39	Rp 49,894,276.31
Rp 21,222,169.99	Rp 22,283,278.49	Rp 23,397,442.42	Rp 24,567,314.54	Rp 25,795,680.27	Rp 27,085,464.28	Rp 28,439,737.49
Rp 79,676,217.17	Rp 83,660,028.03	Rp 87,843,029.43	Rp 92,235,180.90	Rp 96,846,939.95	Rp 101,689,286.95	Rp 106,773,751.29
Rp 891,675,763	Rp 936,259,551	Rp 954,297,278	Rp 973,236,892	Rp 993,123,487	Rp 1,014,004,411	Rp 1,035,929,382

Perhitungan Kelayakan Investasi Bisnis

Deskripsi	Ket.	Tahun							
		0	1	2	3	4	5	6	
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
Dana Awal									
<i>Pinjaman Bank</i>		Rp 405,942,000							
Pemasukan									
<i>Pemesanan Welder Via Aplikasi</i>		Rp 170,112,000	Rp 178,617,600	Rp 187,548,480	Rp 196,925,904	Rp 206,772,199	Rp 217,110,809	Rp 227,966,350	
<i>Pemesanan Helper Via Aplikasi</i>		Rp 53,126,400	Rp 55,782,720	Rp 58,571,856	Rp 61,500,449	Rp 64,575,471	Rp 67,804,245	Rp 71,194,457	
<i>Pelatihan Sertifikasi Juru Las</i>		Rp 522,000,000	Rp 522,000,000	Rp 522,000,000	Rp 522,000,000	Rp 522,000,000	Rp 548,100,000	Rp 548,100,000	
<i>Persewaan Alat Las Portable</i>		Rp 51,360,000.00	Rp 53,928,000.00	Rp 56,624,400.00	Rp 59,455,620.00	Rp 62,428,401.00	Rp 65,549,821.05	Rp 68,827,312.10	
Earning		Rp 796,598,400	Rp 810,328,320	Rp 824,744,736	Rp 839,881,973	Rp 855,776,071	Rp 898,564,875	Rp 916,088,119	
Investasi									
<i>Investasi Pembangunan Kantor</i>		Rp 320,706,000							
<i>Investasi Pengadaan Pelatihan Las</i>		Rp 85,236,000							
Pengeluaran									
<i>Biaya Langsung</i>		Rp 109,200,000	Rp 114,660,000	Rp 120,393,000	Rp 126,412,650	Rp 132,733,283	Rp 139,369,947	Rp 146,338,444	
<i>Biaya Tak Langsung</i>		Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	
Pengeluaran Terkait Aktivitas Kantor									
<i>Sewa Gudang</i>		Rp 200,000,000	Rp 206,000,000.00	Rp 212,180,000.00	Rp 218,545,400.00	Rp 225,101,762.00	Rp 231,854,814.86	Rp 238,810,459.31	
<i>Pembayaran Angsuran Pinjaman</i>			Rp 24,275,911	Rp 26,946,261	Rp 29,910,350	Rp 33,200,488	Rp 36,852,542	Rp 40,906,322	
<i>Pembayaran Bunga Pinjaman</i>			Rp 44,653,620	Rp 41,983,270	Rp 39,019,181	Rp 35,729,043	Rp 32,076,989	Rp 28,023,209	
Total Pengeluaran		Rp 692,240,000	Rp 772,629,531	Rp 784,542,531	Rp 796,927,581	Rp 809,804,575	Rp 823,194,292	Rp 837,118,434	
Earning Sebelum Pajak		Rp 104,358,400	Rp 37,698,789	Rp 40,202,205	Rp 42,954,392	Rp 45,971,496	Rp 75,370,583	Rp 78,969,685	
Pajak (10%)	0.1	Rp 10,435,840.00	Rp 3,769,878.91	Rp 4,020,220.51	Rp 4,295,439.19	Rp 4,597,149.60	Rp 7,537,058.26	Rp 7,896,968.46	
Earning Setelah Pajak		Rp 93,922,560.00	Rp 33,928,910.17	Rp 36,181,984.57	Rp 38,658,952.69	Rp 41,374,346.42	Rp 67,833,524.35	Rp 71,072,716.12	
Pendapatan Bersih		Rp -	Rp 33,928,910.17	Rp 70,110,894.75	Rp 108,769,847.44	Rp 150,144,193.86	Rp 217,977,718.21	Rp 289,050,434.33	

	Jumlah	Jumlah Setelah NPV	Selisih Payback
Investasi	-Rp 405,942,000	-Rp 405,942,000	
Tahun pertama	Rp 33,928,910	Rp 30,566,585.74	-Rp 372,013,090
Tahun kedua	Rp 36,181,985	Rp 29,366,110.36	-Rp 335,831,105
Tahun ketiga	Rp 38,658,953	Rp 28,267,093.02	-Rp 297,172,153
Tahun keempat	Rp 41,374,346	Rp 27,254,563.52	-Rp 255,797,806
Tahun kelima	Rp 67,833,524	Rp 40,255,895.11	-Rp 187,964,282
Tahun keenam	Rp 71,072,716	Rp 37,998,376.37	-Rp 116,891,566
Tahun ketujuh	Rp 74,599,069	Rp 35,931,269.07	-Rp 42,292,497
Tahun kedelapan	Rp 78,430,697	Rp 34,033,157.70	Rp 36,138,201
Tahun kesembilan	Rp 82,586,733	Rp 32,285,199.88	Rp 118,724,934
Tahun kesepuluh	Rp 111,751,882	Rp 39,357,278.46	Rp 230,476,817
Tahun kesebelas	Rp 178,655,057	Rp 56,684,268.66	Rp 409,131,874
Tahun duabelas	Rp 183,910,127	Rp 52,569,022.18	Rp 593,042,001
Tahun ketigabelas	Rp 189,577,448	Rp 48,818,895.27	Rp 782,619,448
Tahun keempatbelas	Rp 195,682,116	Rp 45,397,238.29	Rp 978,301,565
Tahun kelimabelas	Rp 202,250,620	Rp 42,271,258.72	Rp 1,180,552,185
Total	Rp 1,180,552,185	Rp 175,114,212	Rp 2,721,024,526

11%

Rp 78,703,478.99

Rata Pendapatan Per Tahun

	Akumulasi Profit
1	Rp 33,928,910
2	Rp 70,110,895
3	Rp 108,769,847
4	Rp 150,144,194
5	Rp 217,977,718
6	Rp 289,050,434
7	Rp 363,649,503
8	Rp 442,080,201
9	Rp 524,666,934
10	Rp 636,418,817
11	Rp 815,073,874
12	Rp 998,984,001
13	Rp 1,188,561,448
14	Rp 1,384,243,565
15	Rp 1,586,494,185

Rp 51,949,929

NPV	Rp358,020,707.58	
IRR	19%	
Payback Period	7.81	Tahun
	7	Tahun
	9.77	Bulan
	Go Project / Layak	

7	8	9	10	11	12	13	14	15
2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Rp 239,364,667	Rp 251,332,900	Rp 263,899,545	Rp 277,094,523	Rp 290,949,249	Rp 305,496,711	Rp 320,771,547	Rp 336,810,124	Rp 353,650,630
Rp 74,754,180	Rp 78,491,889	Rp 82,416,483	Rp 86,537,308	Rp 90,864,173	Rp 95,407,382	Rp 100,177,751	Rp 105,186,638	Rp 110,445,970
Rp 548,100,000	Rp 548,100,000	Rp 548,100,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000	Rp 575,505,000
Rp 72,268,677.71	Rp 75,882,111.59	Rp 79,676,217.17	Rp 83,660,028.03	Rp 87,843,029.43	Rp 92,235,180.90	Rp 96,846,939.95	Rp 101,689,286.95	Rp 106,773,751.29
Rp 934,487,525	Rp 953,806,901	Rp 974,092,246	Rp 1,022,796,858	Rp 1,045,161,451	Rp 1,068,644,274	Rp 1,093,301,237	Rp 1,119,191,049	Rp 1,146,375,352
Rp 153,655,366	Rp 161,338,134	Rp 169,405,041	Rp 177,875,293	Rp 186,769,058	Rp 196,107,511	Rp 205,912,886	Rp 216,208,531	Rp 227,018,957
Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000	Rp 383,040,000
Rp 245,974,773.08	Rp 253,354,016.28	Rp 260,954,636.77	Rp 268,783,275.87	Rp 276,846,774.14	Rp 285,152,177.37	Rp 293,706,742.69	Rp 302,517,944.97	Rp 311,593,483.32
Rp 45,406,017	Rp 50,400,679	Rp 55,944,754	Rp 62,098,677					
Rp 23,523,514	Rp 18,528,852	Rp 12,984,777	Rp 6,830,854					
Rp 851,599,670	Rp 866,661,682	Rp 882,329,209	Rp 898,628,100	Rp 846,655,832	Rp 864,299,688	Rp 882,659,629	Rp 901,766,476	Rp 921,652,441
Rp 82,887,855	Rp 87,145,219	Rp 91,763,037	Rp 124,168,758	Rp 198,505,619	Rp 204,344,586	Rp 210,641,608	Rp 217,424,574	Rp 224,722,911
Rp 8,288,785.45	Rp 8,714,521.93	Rp 9,176,303.71	Rp 12,416,875.82	Rp 19,850,561.91	Rp 20,434,458.56	Rp 21,064,160.84	Rp 21,742,457.37	Rp 22,472,291.13
Rp 74,599,069.09	Rp 78,430,697.35	Rp 82,586,733.40	Rp 111,751,882.42	Rp 178,655,057.23	Rp 183,910,127.03	Rp 189,577,447.57	Rp 195,682,116.32	Rp 202,250,620.14
Rp 363,649,503.42	Rp 442,080,200.77	Rp 524,666,934.17	Rp 636,418,816.59	Rp 815,073,873.82	Rp 998,984,000.85	Rp 1,188,561,448.42	Rp 1,384,243,564.74	Rp 1,586,494,184.88

LAMPIRAN D
KUESIONER APLIKASI



KUESIONER PENELITIAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS
PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/i
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Perkenalkan saya Nurul Hidayati, akan mengumpulkan data dan informasi mengenai **“Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Interaksi Juru Las Profesional dengan Kebutuhan Industri Maritim”**.

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang berisi data identitas responden dan tanggapan responden terhadap aplikasi pada kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang diterima akan dijaga kerahasiaannya dan akan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Saya berterimakasih atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Nurul Hidayati
0411124000020

A. Identitas Responden

Nama Lengkap :
No. HP :
Alamat :
Usia :
Perusahaan :
Jabatan :
Hari/Tanggal :
Tanda Tangan :

B. Uji Verifikasi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (√) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i. Pilihan jawaban yang tersedia sebagai berikut :

- a. 1 = Kurang
- b. 2 = Cukup
- c. 3 = Baik
- d. 4 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Nilai			
				1	2	3	4
1	Apakah aplikasi ini membantu dalam pemesanan juru las via aplikasi android?						
2	Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?						
3	Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?						
4	Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?						
5	Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili proyek yang anda akan kerjakan?						
6	Apakah kelas juru las bervariasi dan sudah sesuai dengan yang anda cari?						
7	Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?						
8	Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?						
9	Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?						

C. Saran dan Rekomendasi Aplikasi



KUESIONER PENELITIAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS
PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/i
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Perkenalkan saya Nurul Hidayati, akan mengumpulkan data dan informasi mengenai **“Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Interaksi Juru Las Profesional dengan Kebutuhan Industri Maritim”**.

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang berisi data identitas responden dan tanggapan responden terhadap aplikasi pada kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang diterima akan dijaga kerahasiaannya dan akan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Saya berterimakasih atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Nurul Hidayati
0411124000020

A. Identitas Responden

Nama Lengkap :
No. HP :
Alamat :
Usia :
Perusahaan :
Jabatan/Kelas Welder :
Hari/Tanggal :
Tanda Tangan :

B. Uji Verifikasi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (√) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i. Pilihan jawaban yang tersedia sebagai berikut :

- a. 1 = Kurang
- b. 2 = Cukup
- c. 3 = Baik
- d. 4 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Nilai			
				1	2	3	4
1	Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?						
2	Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?						
3	Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?						
4	Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili kemampuan dan sertifikasi dari juru las yang ada saat ini?						
5	Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?						
6	Apakah anda berniat bergabung menjadi mitra <i>welder</i> dalam perusahaan ini?						
7	Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?						
8	Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?						

C. Saran dan Rekomendasi Aplikasi



KUESIONER PENELITIAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS
PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/i
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Perkenalkan saya Nurul Hidayati, akan mengumpulkan data dan informasi mengenai **“Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Interaksi Juru Las Profesional dengan Kebutuhan Industri Maritim”**.

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang berisi data identitas responden dan tanggapan responden terhadap aplikasi pada kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang diterima akan dijaga kerahasiaannya dan akan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Saya berterimakasih atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Nurul Hidayati

04111240000020

A. Identitas Responden

Nama Lengkap : ANDI KUSUMA
No. HP : 0812 9490 3604
Alamat : JI PAKAL, KEC PAKAL, SURABAYA.
Usia : 26 TH.
Perusahaan : PT. PAL.
Jabatan : PPC.
Hari/Tanggal : MINGGU 29/12/2012.
Tanda Tangan :

B. Uji Verifikasi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i. Pilihan jawaban yang tersedia sebagai berikut :

- a. 1 = Kurang
- b. 2 = Cukup
- c. 3 = Baik
- d. 4 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Nilai			
				1	2	3	4
1	Apakah aplikasi ini membantu dalam pemesanan juru las via aplikasi android?	✓					✓
2	Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?					✓	
3	Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?					✓	
4	Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?	✓					✓
5	Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili proyek yang anda akan kerjakan?	✓					✓
6	Apakah kelas juru las bervariasi dan sudah sesuai dengan yang anda cari?	✓				✓	
7	Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?					✓	
8	Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?	✓				✓	
9	Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?	✓				✓	

C. Saran dan Rekomendasi Aplikasi

- Tambahkan ~~background~~ agar tampilan menarik.



KUESIONER PENELITIAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS
PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/i
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Perkenalkan saya Nurul Hidayati, akan mengumpulkan data dan informasi mengenai **“Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Interaksi Juru Las Profesional dengan Kebutuhan Industri Maritim”**.

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang berisi data identitas responden dan tanggapan responden terhadap aplikasi pada kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang diterima akan dijaga kerahasiaannya dan akan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Saya berterimakasih atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Nurul Hidayati

04111240000020

A. Identitas Responden

Nama Lengkap : Teguh Tri Efendi
No. HP : 085648911036
Alamat : Ngagel Jaya Barat gang 11A no 1
Usia : 25 tahun
Perusahaan : Human Initiative
Jabatan : Staf Kemitraan
Hari/Tanggal : Minggu, 29 Desember 2019
Tanda Tangan :

B. Uji Verifikasi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i. Pilihan jawaban yang tersedia sebagai berikut :

- a. 1 = Kurang
- b. 2 = Cukup
- c. 3 = Baik
- d. 4 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Nilai			
				1	2	3	4
1	Apakah aplikasi ini membantu dalam pemesanan juru las via aplikasi android?	✓					✓
2	Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?	✓				✓	
3	Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?	✓				✓	
4	Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?	✓				✓	
5	Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili proyek yang anda akan kerjakan?	✓					✓
6	Apakah kelas juru las bervariasi dan sudah sesuai dengan yang anda cari?	✓				✓	
7	Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?	✓				✓	
8	Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?	✓					✓
9	Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?	✓				✓	

C. Saran dan Rekomendasi Aplikasi

Aplikasi yang digunakan sudah sangat baik dan sangat memudahkan untuk para pekerja yang notabene terlalu sibuk, jadi aplikasi ini sangat tepat dan semoga segera diluncurkan saja aplikasi yang sangat bermanfaat ini.



**KUESIONER PENELITIAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA**

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS
PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/i
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Perkenalkan saya Nurul Hidayati, akan mengumpulkan data dan informasi mengenai **“Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Interaksi Juru Las Profesional dengan Kebutuhan Industri Maritim”**.

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang berisi data identitas responden dan tanggapan responden terhadap aplikasi pada kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang diterima akan dijaga kerahasiaannya dan akan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Saya berterimakasih atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Nurul Hidayati

0411124000020

A. Identitas Responden

Nama Lengkap : Yudhistira Ardhi Nugraha
No. HP : 08972444993
Alamat : Gubeng Kertajaya IX A No.37 Surabaya
Usia : 25 tahun
Perusahaan : PT PAL Indonesia
Jabatan : QC Inspector
Hari/Tanggal : 1 Jumat / 26 Desember 2019
Tanda Tangan :

B. Uji Verifikasi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i. Pilihan jawaban yang tersedia sebagai berikut :

- a. 1 = Kurang
- b. 2 = Cukup
- c. 3 = Baik
- d. 4 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Nilai			
				1	2	3	4
1	Apakah aplikasi ini membantu dalam pemesanan juru las via aplikasi android?	✓					✓
2	Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?	✓				✓	
3	Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?	✓				✓	
4	Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?	✓					✓
5	Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili proyek yang anda akan kerjakan?	✓				✓	
6	Apakah kelas juru las bervariasi dan sudah sesuai dengan yang anda cari?	✓				✓	
7	Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?	✓					✓
8	Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?	✓					✓
9	Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?	✓			✓		

C. Saran dan Rekomendasi Aplikasi

Tampilan dari aplikasi kurang menarik.

Latar belakang aplikasi bisa diganti

sesuai dengan pilihan pekerjaan konstruksi.



KUESIONER PENELITIAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS
PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/i
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Perkenalkan saya Nurul Hidayati, akan mengumpulkan data dan informasi mengenai **“Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Interaksi Juru Las Profesional dengan Kebutuhan Industri Maritim”**.

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang berisi data identitas responden dan tanggapan responden terhadap aplikasi pada kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang diterima akan dijaga kerahasiaannya dan akan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Saya berterimakasih atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/I dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Nurul Hidayati

04111240000020

A. Identitas Responden

Nama Lengkap : WILDAN ALFON NI'AM
No. HP : 085 859 859 815
Alamat : Jl. Gebang Lor no. 11 Gebang Putih, Sukolilo, Surabaya.
Usia : 25 th
Perusahaan : TEKNO GROUP
Jabatan : ADMIN TEKNIK
Hari/Tanggal : Jumat, 27 Desember 2019
Tanda Tangan :

B. Uji Verifikasi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i. Pilihan jawaban yang tersedia sebagai berikut :

- a. 1 = Kurang
- b. 2 = Cukup
- c. 3 = Baik
- d. 4 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Nilai			
				1	2	3	4
1	Apakah aplikasi ini membantu dalam pemesanan juru las via aplikasi android?	✓					✓
2	Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?					✓	
3	Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?						✓
4	Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?	✓					✓
5	Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili proyek yang anda akan kerjakan?	✓				✓	
6	Apakah kelas juru las bervariasi dan sudah sesuai dengan yang anda cari?	✓				✓	
7	Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?						✓
8	Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?	✓					✓
9	Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?	✓				✓	

C. Saran dan Rekomendasi Aplikasi

- Tingkat kemudahan pengoperasian aplikasi mungkin bisa dipraktikkan lagi
- Untuk tampilan lebih baik diberi ikon gambar sesuai dengan pilihan proyek di dalamnya
- Setelah order welder mungkin bisa ditambahkan catatan bahwa data verifikasi akan dikirim ke email pengguna (pemesan)
 - data welder dan sertifikat weldernya.



KUESIONER PENELITIAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) SURABAYA

**PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK INTERAKSI JURU LAS
PROFESIONAL DENGAN KEBUTUHAN INDUSTRI MARITIM**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/i
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Perkenalkan saya Nurul Hidayati, akan mengumpulkan data dan informasi mengenai **“Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Interaksi Juru Las Profesional dengan Kebutuhan Industri Maritim”**.

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang berisi data identitas responden dan tanggapan responden terhadap aplikasi pada kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang diterima akan dijaga kerahasiaannya dan akan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Saya berterimakasih atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i dalam meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini.

Atas kerjasama dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Nurul Hidayati
0411124000020

A. Identitas Responden

Nama Lengkap : Eguhi M Lumban Gaol
No. HP : 0822 5761 4024
Alamat : BUMI MARINA EMAS TIMUR IC NO 5B
Usia : 25
Perusahaan : PT. SEATECH
Jabatan : Engineer
Hari/Tanggal : 27 Desember 2019
Tanda Tangan :

B. Uji Verifikasi

Petunjuk :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i. Pilihan jawaban yang tersedia sebagai berikut :


- a. 1 = Kurang
- b. 2 = Cukup
- c. 3 = Baik
- d. 4 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak	Nilai			
				1	2	3	4
1	Apakah aplikasi ini membantu dalam pemesanan juru las via aplikasi android?	✓				✓	
2	Bagaimana tingkat kemudahan aplikasi saat diakses dan dioperasikan?	✓					✓
3	Bagaimana kecepatan pemesanan via aplikasi dibandingkan dengan sistem pemesanan juru las secara konvensional?	✓				✓	
4	Apakah aplikasi android pemesanan juru las lebih baik dari sistem pemesanan juru las saat ini?	✓					✓
5	Apakah jenis pekerjaan konstruksi sudah mewakili proyek yang anda akan kerjakan?	✓				✓	
6	Apakah kelas juru las bervariasi dan sudah sesuai dengan yang anda cari?	✓				✓	
7	Bagaimana tingkat kepercayaan anda terhadap pemesanan juru las via aplikasi android?	✓					✓
8	Apakah aplikasi ini diperlukan dan bermanfaat untuk kedepannya?	✓				✓	
9	Apakah tampilan dari aplikasi cukup menarik?	✓			✓		

C. Saran dan Rekomendasi Aplikasi

- 1) Lokasi pekerjaan
- 2) Layout perjanjian (form kontrak)
- 3) List welder dan sertifikasi yang dimiliki

LAMPIRAN E
FORM KONFIRMASI PESANAN



Butuh Juru Las

Form Verifikasi Pemesanan Juru Las

* Wajib

Alamat email *

Email Anda

Nama Perusahaan *

Jawaban Anda

Nama Pemesan *

Jawaban Anda

Jabatan Pemesan

Jawaban Anda

No. Telephone *

Jawaban Anda

Pemesanan juru las sesuai dengan aplikasi

Sesuai

Tidak Sesuai

Perubahan pesanan jika tidak sesuai

Jawaban Anda

Waktu proyek sesuai dengan aplikasi

Sesuai

Waktu proyek sesuai dengan aplikasi

Sesuai

Tidak Sesuai

Perubahan waktu jika tidak sesuai aplikasi

Jawaban Anda

Detail proyek

Jawaban Anda

Alamat lengkap proyek *

Jawaban Anda

KIRIM

LAMPIRAN F
KONTRAK MITRA *WELDER*

PERJANJIAN KERJASAMA KEMITRAAN

Nomor : /JRC-MITRA/12/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini, PT Juru Las.com, Jln. Teknik Perkapalan, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 disebut sebagai **Mitra I**, telah sepakat dengan mitra kerja :

Nama :
Tanggal Lahir :
Status :
No. KTP :
No. HP :
Alamat Domisili :

Disebut sebagai **Mitra II**, untuk mengadakan kerjasama kemitraan dengan sistem bagi hasil terhitung mulai (tanggal/bulan/tahun) _____ dengan ketentuan syarat-syarat sebagai berikut :

Pasal 1

Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab Mitra II

Rincian tugas, wewenang dan tanggung jawab **Mitra II** adalah menerima dan melaksanakan pesanan yang diberikan oleh **Mitra I** baik melalui aplikasi android maupun *call centre* atau yang diatur oleh perusahaan dan merupakan satu kesatuan tidak terpisahkan dalam perjanjian kerjasama kemitraan ini.

Pasal 2

Perjanjian Bagi Hasil

Penetapan pembagian hasil antara **Mitra I** dan **Mitra II** adalah 10%:90% (10% untuk **Mitra I** dan 90% untuk **Mitra II**) dihitung per hari untuk satu proyek. Sistem pembayaran dilakukan via transfer, tunai atau diatur oleh perusahaan. Pembayaran dilakukan paling lambat satu minggu setelah pengguna jasa (pemesan) melakukan pembayaran kepada **Mitra I**.

Pasal 3

Kewajiban Mitra II

1. **Mitra II** berkewajiban untuk melaksanakan pesanan yang diberikan oleh **Mitra I** dengan sebaik baiknya serta memegang teguh disiplin dan rahasia **Mitra I**.
2. **Mitra II** wajib menaruh salah satu dokumen atau surat berharga asli yang disyaratkan sebagai jaminan kepada **Mitra I**, misalnya dalam bentuk KTP, Paspor, KK, Ijazah, dll.

3. **Mitra II** dalam melaksanakan tugas atau pekerjaan wajib menggunakan peralatan safety (sepatu, sarung tangan las, kacamata las) dan memakai seragam (jaket) yang dipinjamkan oleh **Mitra I**.
4. **Mitra II** wajib membeli seragam (jaket) yang dipinjamkan oleh **Mitra I** apabila rusak atau menghilangkan sebesar Rp. 200.000,00 (Dua Ratus Ribu Rupiah).
5. **Mitra II** wajib menaati tata tertib peraturan di lokasi pekerjaan yang sedang dikerjakan.
6. **Mitra II** wajib menjaga kemampuan pengelasan yang dimiliki, diantaranya mengikuti sertifikasi apabila **Mitra I** mengadakan sertifikasi juru las atau perpanjangan sertifikat.

Pasal 4

Hak Mitra II

1. Mendapatkan proyek pekerjaan apabila memenuhi sertifikasi dan kualifikasi dari pengguna jasa.
2. Mendapatkan upah kerja setiap bulan dengan sistem pembayaran diatur dalam Pasal 2.
3. Mendapatkan pinjaman seragam untuk bekerja dari **Mitra I**.
4. Melaporkan kepada **Mitra I** apabila saat bekerja di lapangan menemukan kekeliruan atau kesalahan.
5. Mendapatkan fasilitas (akomodasi, konsumsi, tempat tinggal) saat bekerja sesuai kesepakatan **Mitra I** dengan pengguna jasa.

Pasal 5

Larangan

1. Memberikan keterangan atau data pribadi palsu atau dipalsukan.
2. Minum minuman keras, madat, memakai obat bius atau narkoba di lokasi Perusahaan **Mitra I** dan saat mengerjakan proyek.
3. Melakukan perbuatan asusila di lokasi kerja **Mitra I** dan lokasi kerja pemesan jasa pengelasan.
4. Melakukan tindak kejahatan, misalnya : mencuri, menggelapkan, menipu, memperdagangkan barang terlarang baik didi dalam maupun diluar Perusahaan **Mitra I**.
5. Melakukan penganiayaan, menghina secara kasar atau mengancam mitra kerja lainnya.
6. Mengajak atau membujuk mitra lainnya melakukan sesuatu yang bertentangan dengan hukum kesusilaan.

7. Dengan sengaja merusak atau membiarkan dalam keadaan berbahaya alat-alat atau barang-barang perlengkapan milik **Mitra I** dan pengguna jasa.
8. Membongkar rahasia **Mitra I** atau mencemarkan nama baik Perusahaan **Mitra I**.
9. Melakukan dan menerima pekerjaan pengelasan di luar pesanan dari **Mitra I**.

Pasal 6

Rahasia Perusahaan Mitra I

1. Selama bekerjasama atau setelah berhenti bekerjasama dengan **Mitra I**, **Mitra II** dilarang untuk memberikan pengetahuan dan/atau informasi dalam bentuk apapun juga yang diperoleh **Mitra II** selama bekerjasama pada **Mitra I**, baik kepada perseorangan dan/atau pihak lain kecuali telah mendapat izin secara tertulis dari pimpinan Perusahaan **Mitra I**.
2. **Mitra II** dengan ini menyatakan setuju dan telah memahami bahwa pelanggaran terhadap ketentuan pada Pasal 5 Ayat 1, Ayat 2 dan Ayat 9 diatas merupakan suatu bentuk kesalahan berat yang dapat menyebabkan terjadinya pemutusan hubungan kemitraan terhadap **Mitra II**.

Pasal 7

Hal-hal Lain

Apabila **Mitra II** berkeinginan untuk memutuskan hubungan kemitraan ini, **Mitra II** diharuskan untuk memberitahukan kepada **Mitra I** paling sedikit 1 (satu) bulan sebelumnya dan **Mitra II** mengembalikan seragam yang dipinjamkan oleh **Mitra I** dan **Mitra I** akan mengembalikan dokumen yang dijadikan jaminan sebelumnya.

Demikian surat perjanjian kerjasama kemitraan ini dibuat dan ditandatangani oleh para pihak dalam keadaan sadar dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun. Setelah para pihak menandatangani perjanjian kerjasama kemitraan ini, maka para pihak dianggap telah mengerti serta menyetujui segala isi perjanjian dan akan melaksanakannya dengan penuh tanggungjawab.

Surabaya, Januari 2020

Mitra I,
PT Juru Las.com
Jabatan

(Nama)

Mitra II,

Materai 6000

(Nama)

LAMPIRAN G
KONTRAK KERJA PENGGUNA

PERJANJIAN KERJASAMA

ANTARA

PT. JURU LAS.COM DENGAN (PT/INSTANSI/PERSEORANGAN)

TENTANG PENYALURAN TENAGA PENGELASAN

Nomor : /JRC/PENYALURAN/01/2020

Pada hari ini tanggal bulan tahun 2020 (dd/mm/yy) yang bertanda tangan dibawah ini :

- I. NURUL HIDAYATI : Dalam jabatan sebagai Manajer Administrasi, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama PT. Juru Las.com, berkedudukan di Jln. Teknik Perkapalan, Gedung W, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 untuk selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA.
- II. Nama Pengguna : (Jabatan dalam perusahaan/instansi/perseorangan), dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama (PT/Instansi/Pesorangan) yang berkedudukan di (alamat kantor perusahaan/instansi/perseorangan) untuk selanjutnya disebut sebagai PIHAK KEDUA.

Dengan terlebih dahulu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Bahwa PIHAK PERTAMA adalah Unit Penyalur Tenaga Kerja Juru Las Berbasis Aplikasi Android.
- b. Bahwa PIHAK KEDUA adalah Pengguna Jasa Juru Las via Aplikasi Android.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka para pihak sepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu perjanjian kerjasama berdasarkan prinsip saling menguntungkan dan saling menghormati dengan ketentuan dan syarat-syarat seperti tertuang dalam pasal-pasal sebagai berikut :

PASAL 1

KETENTUAN UMUM

Dalam perjanjian ini yang dimaksud dengan :

1. Juru Las atau disebut juga *Welder* adalah orang atau pihak yang memberikan jasa pengelasan kepada PIHAK KEDUA melalui PIHAK PERTAMA.
2. Manajer Lapangan atau Pengawas adalah orang atau pihak yang ditunjuk oleh PIHAK PERTAMA sebagai pengawas pekerjaan pengelasan (proyek) atau perwakilan dari PIHAK PERTAMA dalam suatu proyek yang sedang berjalan.

3. Waktu Kerja adalah waktu pekerjaan proyek yang dipesan oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA lewat aplikasi berbasis android dan dihitung berdasarkan selisih tanggal selesai proyek dengan tanggal mulai proyek.
4. Proyek adalah pekerjaan pengelasan yang dipesan oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA melalui aplikasi android yang akan dikerjakan oleh Juru Las.
5. Biaya Jasa adalah biaya yang harus dibayar oleh PIHAK KEDUA terhadap jasa pengelasan yang telah dilakukan oleh Juru Las yang dikirim oleh PIHAK PERTAMA sesuai kesepakatan para pihak.
6. Waktu Pembayaran adalah waktu tentang pelunasan pembayaran yang harus diselesaikan oleh PIHAK KEDUA maksimal satu bulan setelah pekerjaan pengelasan selesai dilakukan.

PASAL 2

RUANG LINGKUP

Ruang lingkup perjanjian ini meliputi : penyaluran tenaga Juru Las oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA, Pengawas yang ditunjuk oleh PIHAK PERTAMA, relasi PIHAK KEDUA dari waktu ke waktu selama perjanjian berlangsung.

PASAL 3

HAK DAN KEWAJIBAN PARA PIHAK

1. Hak PIHAK PERTAMA adalah :
 - a. Menerima biaya jasa atas pekerjaan Juru Las yang dipesan secara tepat waktu seperti yang diatur pada Pasal 6 dalam perjanjian ini.
 - b. Mengenaikan sanksi kepada PIHAK KEDUA sesuai dengan ketentuan dalam perjanjian.
 - c. Mengetahui progres pekerjaan konstruksi yang sedang berjalan.
 - d. Memutuskan perjanjian secara sepihak apabila ditemukan kesalahan atau kecurangan yang sengaja dilakukan PIHAK KEDUA.
2. Hak PIHAK KEDUA adalah :
 - a. Mendapatkan pelayanan yang baik dan jujur dari PIHAK PERTAMA.
 - b. Mendapatkan Juru Las sesuai dengan pesanan pada aplikasi.
 - c. Mendapatkan Juru Las sesuai dengan waktu pesanan dalam aplikasi.
 - d. Mendapatkan informasi mengenai layanan dan spesifikasi teknis serta sifat-sifat atau karakteristik umum dari layanan yang disepakati dengan PIHAK PERTAMA.
3. Kewajiban PIHAK PERTAMA adalah :
 - a. Memberikan pelayanan yang baik, jujur dan transparan kepada PIHAK KEDUA.
 - b. Memberikan Juru Las sesuai dengan pesanan spesifikasi dan klasifikasi dari PIHAK KEDUA.
 - c. Memberikan informasi mengenai tingkat layanan dan spesifikasi teknis serta sifat-sifat atau karakteristik umum dari layanan yang disepakati dengan PIHAK KEDUA.

- d. Memastikan Juru Las yang dikirim sesuai dengan pesanan spesifikasi dan klasifikasi dari PIHAK KEDUA, sehingga jaminan kemampuan dari Juru Las dapat dijaga.
4. Kewajiban PIHAK KEDUA adalah :
- a. Memberikan biaya jasa sesuai dengan spesifikasi, klasifikasi dan waktu pesanan Juru Las pada aplikasi kepada PIHAK PERTAMA.
 - b. Menaati peraturan dan kesepakatan sesuai dengan perjanjian.
 - c. Memberikan progres pekerjaan secara detail dan transparan kepada PIHAK PERTAMA jika diminta.
 - d. Memberikan *rating* kepada Juru Las setelah selesai melakukan proyek pada aplikasi android.
 - e. Bersedia secara proporsional menerima sanksi apabila melanggar ketentuan sesuai dengan Pasal 6 dalam perjanjian ini.

PASAL 4

SYARAT DAN TATA CARA PENYALURAN JURU LAS

1. Seluruh peraturan penyaluran Juru Las yang dipesan oleh PIHAK KEDUA harus memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan PIHAK PERTAMA.
2. Semua Juru Las yang dikirim atau disalurkan kepada PIHAK KEDUA akan disertakan sertifikat Juru Las sesuai dengan yang dimiliki masing-masing Juru Las.
3. Setiap Juru Las yang dikirim atau disalurkan kepada PIHAK KEDUA tidak memiliki kontrak apapun dengan PIHAK KEDUA, kontrak kerja Juru Las dilakukan dengan PIHAK PERTAMA sehingga PIHAK KEDUA tidak memiliki hak untuk meminta pekerjaan kepada Juru Las selain sesuai kesepakatan kontrak antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA.
4. Apabila terdapat biaya yang harus keluar diluar biaya jasa Juru Las, maka biaya tersebut ditanggung oleh PIHAK KEDUA.

PASAL 5

BIAYA JASA DAN BIAYA LAIN-LAIN

1. Biaya jasa yang dimaksud adalah biaya yang harus dibayar oleh PIHAK KEDUA terhadap jasa pengelasan yang telah dilakukan oleh Juru Las yang dikirim oleh PIHAK PERTAMA.
2. Apabila dikemudian hari terjadi perubahan tarif sebagaimana yang dimaksud pada ayat 1 (satu), maka PIHAK PERTAMA akan memberitahukan secara tertulis kepada PIHAK KEDUA.
3. Apabila pekerjaan selesai atau berakhir sebelum tanggal yang dipesan pada aplikasi maka PIHAK KEDUA tetap membayar biaya jasa sesuai dengan waktu pesanan pada aplikasi.
4. Biaya yang muncul pada aplikasi pemesanan merupakan biaya jasa dari Juru Las dan *helper*, biaya sewa mesin sesuai dengan proses pengelasan yang dipesan, sedangkan biaya transportasi, akomodasi dan biaya lain apabila Juru Las harus bekerja di luar daerah/kota

yang tidak memungkinkan Juru Las untuk dapat melakukan pekerjaan secara PP (pulang pergi) ditanggung PIHAK KEDUA.

5. Apabila proyek berada diluar daerah/kota yang tidak memungkinkan dicapai Juru Las dengan kendaraan roda dua, maka biaya transportasi dan akomodasi Juru Las ditanggung PIHAK KEDUA.
6. Apabila jangka waktu pekerjaan proyek panjang dan Juru Las membutuhkan tempat tinggal maka biaya tersebut juga ditanggung oleh PIHAK KEDUA.
7. Penambahan pesanan untuk mesin las yang terdapat pada aplikasi merupakan biaya sewa mesin per hari sesuai dengan proses pekerjaan yang dipesan.

PASAL 6

TATA CARA PEMBAYARAN

1. Pembayaran dilakukan diawal pemesanan sebesar 15% dari total biaya yang harus dibayarkan oleh PIHAK KEDUA.
2. Pembayaran penuh biaya jasa kepada PIHAK PERTAMA dilakukan secara tunai atau transfer maksimal satu bulan setelah proyek selesai.
3. Apabila waktu pemesanan Juru Las tidak melebihi satu bulan maka pelunasan pembayaran maksimal satu minggu setelah proyek selesai dihitung dari tanggal selesai pada pemesanan aplikasi.
4. Pembayaran berikutnya dilakukan secara termin sesuai dengan ketentuan dibawah ini :

No.	Termin	Progres Kerja	Pembayaran
1	DP 20%	0%	20%
2	Termin I	25%	5%
3	Termin II	50%	25%
4	Termin III	75%	25%
5	Termin IV	100%	25%
Total		100%	100%

5. Keterlambatan pembayaran pada ayat 2 (dua) dan 3 (tiga) akan dikenakan denda, diatas tanggal 1 sampai dengan tanggal 15 (bulan kedelapan) dikenakan denda 10% dari total biaya jasa satu bulan (total Juru Las pada satu proyek), pembayaran pada tanggal 16 sampai dengan akhir bulan dikenakan denda 20% dari total biaya jasa satu bulan (total Juru Las pada satu proyek), keterlambatan pembayaran berikutnya dikenakan denda 25% perbulan dari total biaya jasa satu bulan (total Juru Las pada satu proyek) ditambah denda pada bulan-bulan sebelumnya.
6. Apabila dalam jangka waktu satu minggu setelah diterima pembayaran dari PIHAK KEDUA, kemudian tidak ada konfirmasi atau komplain, maka PIHAK PERTAMA telah menyetujui besar uang yang dibayarkan.

PASAL 7

JANGKA WAKTU

1. Perjanjian ini berlaku untuk jangka waktu dimulainya proyek (dd/mm/yy) sampai dengan berakhirnya proyek (dd/mm/yy).
2. Perjanjian ini dapat diakhiri sebelum jangka waktu tersebut dalam ayat 1 (satu) dengan ketentuan pekerjaan proyek telah selesai atau berakhir sebelum tanggal berakhirnya proyek pada pemesanan di aplikasi.
3. Perjanjian ini dapat diperpanjang dengan syarat PIHAK KEDUA harus melakukan pemesanan Juru Las melalui aplikasi dan memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan PIHAK PERTAMA.
4. Dalam hal perjanjian ini tidak diperpanjang lagi karena sebab sebagaimana dimaksud pada ayat 2 (dua), perjanjian ini tidak mempengaruhi hak dan kewajiban masing-masing pihak yang harus diselesaikan terlebih dahulu sebagai akibat dari pelaksanaan sebelum berakhirnya perjanjian ini.
5. Perjanjian ini tetap berlaku mengikat kedua belah pihak dalam hal salah satu pihak mengalami keadaan diluar kendali.

PASAL 8

PAJAK-PAJAK

Para pihak memahami dan sepakat bahwa karena kegiatan di Indonesia atau karena mendapatkan penghasilan dari PIHAK KEDUA, PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA akan bertanggung jawab untuk pembayaran pajak masing-masing dan/atau untuk persyaratan administratif yang berkaitan dengan pajak tersebut. PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA akan bertanggung jawab dan membayar semua jenis pajak secara tepat waktu, sesuai dengan ketentuan Undang-Undang dan harus memenuhi Undang-Undang perpajakan yang berlaku.

PASAL 9

PEMANTAUAN DAN EVALUASI

1. Pemantauan dan evaluasi dari pelaksanaan perjanjian ini dapat dilakukan bersama-sama oleh para pihak maupun masing-masing pihak sesuai dengan kebutuhan dan kesepakatan bersama.
2. Hasil pemantauan dan evaluasi sebagaimana diatur dalam ayat 1 (satu) Pasal ini, disampaikan kepada penanggung jawab masing-masing pihak untuk dapat dijadikan dasar penyempurnaan pelayanan maupun peninjauan kembali perjanjian ini.

PASAL 10

TANGGUNGJAWAB ATAS KERUGIAN

1. Kerugian yang timbul akibat kesalahan/kelalaian petugas PIHAK PERTAMA menjadi tanggung jawab PIHAK PERTAMA.
2. Kerugian yang timbul akibat kesalahan/kelalaian petugas PIHAK KEDUA menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA.
3. Kerugian yang timbul akibat kesalahan/kelalaian petugas kedua belah pihak menjadi tanggung jawab kedua belah pihak sesuai dengan bobot kesalahan/kelalaian dan akan ditetapkan secara musyawarah.

PASAL 11

SANKSI

1. Kesalahan atau kelalaian atas kewajiban dan tanggung jawab salah satu pihak, maka pihak lainnya dapat mengenakan sanksi sesuai dengan kesepakatan para pihak.
2. Sanksi terhadap PIHAK KEDUA adalah membayar ganti rugi atau denda kepada PIHAK PERTAMA atas keterlambatan pembayaran biaya jasa.
3. Keterlambatan pembayaran pada ayat 2 (dua) akan dikenakan denda, diatas tanggal 1 sampai dengan tanggal 15 (bulan kedelapan) dikenakan denda 10% dari total biaya jasa satu bulan (total Juru Las pada satu proyek), pembayaran pada tanggal 16 sampai dengan akhir bulan dikenakan denda 20% dari total biaya jasa satu bulan (total Juru Las pada satu proyek), keterlambatan pembayaran berikutnya dikenakan denda 25% perbulan dari total biaya jasa satu bulan (total Juru Las pada satu proyek) ditambah denda pada bulan-bulan sebelumnya.
4. Kesalahan kedua belah pihak menjadi tanggung jawab masing-masing pihak menurut kadar kesalahannya.

PASAL 12

KORESPONDENSI

1. Sehubungan dengan perjanjian ini, setiap pemberitahuan dan surat-menyurat akan dilakukan melalui narahubung masing-masing pihak sebagai berikut :

PIHAK PERTAMA

PT JURU LAS.com

Alamat : Laboratorium Teknologi dan Manajemen Produksi Kapal, Departemen Teknik Perkapalan, FTK-ITS, Kampus ITS Keputih, Sukolilo, Surabaya.

Telp :

Fax :

Admin : Nurul Hidayati

Email : butuhjurus@gmail.com

HP : 082334777350

PIHAK KEDUA

PT/Instansi/Perseorangan

Alamat :

Telp :

Fax :

Penanggungjawab :

Email :

HP :

2. Jika ada perubahan alamat dari salah satu pihak, maka pihak yang bersangkutan wajib segera memberitahu alamat terbaru kepada pihak lain secara tertulis.

PASAL 13

FORCE MAJEURE

1. Yang dimaksud dengan *force majeure* adalah peristiwa yang terjadi diluar kemampuan dan kekuasaan kedua pihak yang berakibat tidak dapat dipenuhinya hak dan kewajiban kedua belah pihak, adapun peristiwa yang dimaksud antara lain bencana alam, kebakaran yang dinyatakan oleh Pemerintah sebagai bencana alam, huru hara, kebakaran, sabotase, epidemic dan kepatuhan terhadap pelaksanaan perundang-undangan.
2. Apabila terjadi *force majeure* sebagaimana dimaksud dalam ayat 1 (satu), maka pihak yang terkena *force majeure* wajib memberitahukan secara tertulis kepada pihak lainnya mengenai terjadinya peristiwa *force majeure* selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kalender sejak *force majeure* terjadi.
3. Kelalaian atau keterlambatan dalam memenuhi kewajiban memberitahukan *force majeure* sebagaimana disebutkan dalam ayat 2 (dua) mengakibatkan tidak diakuinya keadaan tersebut sebagai *force majeure*.
4. Kedua belah pihak dibebaskan dalam melaksanakan kewajiban yang diatur dalam perjanjian apabila hal tersebut diakibatkan oleh *force majeure*.

PASAL 14

PENYELESAIAN PERSELISIHAN

1. Apabila terjadi perbedaan atau perselisihan yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan perjanjian ini, para pihak sepakat untuk menyelesaikannya secara musyawarah untuk mufakat.
2. Apabila penyelesaian dengan cara tersebut dalam ayat 1 (satu), maka para pihak sepakat untuk menyelesaikannya melalui jalur hukum.

PASAL 15

KERAHASIAAN

Para pihak sepakat untuk menjaga kerahasiaan dan tidak memberitahukan mengenai isi dan ketentuan dari perjanjian ini dengan cara apapun kepada pihak atau perusahaan lain yang bukan merupakan pihak-pihak dalam perjanjian ini.

PASAL 16

KETENTUAN LAIN-LAIN

1. Petunjuk pelaksana maupun petunjuk teknis akan diatur bersama oleh kedua belah pihak yang merupakan bagian yang tidak dipisahkan dari perjanjian ini.
2. Setiap perubahan serta hal-hal yang belum cukup diatur dalam perjanjian ini, akan diatur lebih lanjut secara tertulis oleh para pihak sebagai aturan tambahan (*Addendum*) yang merupakan bagian yang mengikat dan tidak terpisahkan dengan perjanjian ini.

PIHAK PERTAMA
PT JURU LAS.com

PIHAK KEDUA
PT/Instansi/ Perseorangan

Materai 6000

Nurul Hidayati
Manajer Administrasi

(Nama)
Jabatan

LAMPIRAN H
KONTRAK KERJA *WELDER*

SURAT PERJANJIAN KONTRAK KERJA

PROYEK PENGELASAN KONSTRUKSI

Nomor : /JRC/JURULAS/01/2020

Pada hari ini tanggal bulan tahun 2020 (dd/mm/yy) yang bertanda tangan dibawah ini :

- I. NURUL HIDAYATI : Dalam jabatan sebagai Manajer Administrasi, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama PT. Juru Las.com, berkedudukan di Jln. Teknik Perkapalan, Gedung W, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111 untuk selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA.
- II. Nama Juru Las : bertindak sebagai Juru Las untuk selanjutnya disebut sebagai PIHAK KEDUA.

Dengan terlebih dahulu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Bahwa PIHAK PERTAMA adalah Unit Penyalur Tenaga Kerja Juru Las Berbasis Aplikasi Android.
- b. Bahwa PIHAK KEDUA adalah Mitra Juru Las via Aplikasi Android.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, maka para pihak sepakat untuk mengikatkan diri dalam suatu perjanjian kerjasama berdasarkan prinsip saling menguntungkan dan saling menghormati dengan ketentuan dan syarat-syarat seperti tertuang dalam pasal-pasal sebagai berikut :

PASAL 1

KETENTUAN UMUM

Dalam perjanjian ini yang dimaksud dengan :

1. Pengguna Jasa adalah orang atau pihak yang melakukan pemesanan Juru Las kepada PIHAK PERTAMA melalui aplikasi android.
2. Manajer Lapangan atau Pengawas adalah orang atau pihak yang ditunjuk oleh PIHAK PERTAMA sebagai pengawas pekerjaan pengelasan (proyek) atau perwakilan dari PIHAK PERTAMA dalam suatu proyek yang sedang berjalan.
3. Waktu Kerja adalah waktu pekerjaan proyek yang dipesan oleh Pengguna Jasa kepada PIHAK PERTAMA lewat aplikasi berbasis android dan dihitung berdasarkan selisih tanggal selesai proyek dengan tanggal mulai proyek.
4. Proyek adalah pekerjaan pengelasan yang dipesan oleh Pengguna Jasa kepada PIHAK PERTAMA melalui aplikasi android yang akan dikerjakan oleh PIHAK KEDUA.
5. Biaya Jasa adalah biaya yang harus dibayar oleh Pengguna Jasa terhadap jasa pengelasan yang telah dilakukan oleh PIHAK KEDUA.

6. Waktu Pembayaran adalah waktu tentang pelunasan pembayaran yang harus diselesaikan oleh PIHAK PERTAMA kepada PIHAK KEDUA.

PASAL 2

RUANG LINGKUP

Ruang lingkup perjanjian ini meliputi : PIHAK PERTAMA sebagai pemberi kerja kepada PIHAK KEDUA, Pengawas yang ditunjuk oleh PIHAK PERTAMA.

PASAL 3

HAK DAN KEWAJIBAN PARA PIHAK

1. Hak PIHAK PERTAMA adalah :
 - a. Mendapatkan informasi data diri asli dari PIHAK KEDUA sebagai orang yang akan ditugaskan dalam proyek.
 - b. Mengenakan sanksi kepada PIHAK KEDUA sesuai dengan ketentuan dalam perjanjian.
 - c. Mengetahui progres pekerjaan konstruksi yang sedang berjalan.
 - d. Mendapatkan bagi hasil dari biaya jasa yang dibayar oleh Pengguna Jasa.
 - e. Memutuskan perjanjian secara sepihak apabila ditemukan kesalahan atau kecurangan yang sengaja dilakukan PIHAK KEDUA.
2. Hak PIHAK KEDUA adalah :
 - a. Mendapatkan proyek pekerjaan apabila memenuhi sertifikasi dan kualifikasi dari Pengguna Jasa.
 - b. Menerima biaya jasa atas proyek yang dikerjakan oleh PIHAK KEDUA sesuai dengan pemesanan pada aplikasi.
 - c. Mendapatkan pinjaman seragam/jaket untuk bekerja dari PIHAK PERTAMA.
 - d. Mendapatkan pelayanan yang baik dan jujur dari PIHAK PERTAMA.
 - e. Melaporkan kepada PIHAK PERTAMA apabila saat bekerja di lapangan menemukan kekeliruan atau kesalahan.
 - f. Mendapatkan fasilitas (akomodasi, konsumsi, tempat tinggal) saat bekerja sesuai kesepakatan PIHAK PERTAMA dengan Pengguna Jasa.
3. Kewajiban PIHAK PERTAMA adalah :
 - a. Memberikan pelayanan yang baik, jujur dan transparan kepada PIHAK KEDUA.
 - b. Memberikan proyek kepada PIHAK KEDUA apabila memenuhi pesanan spesifikasi dan klasifikasi dari Pengguna Jasa.
 - c. Memberikan fasilitas seragam/jaket saat melakukan pekerjaan proyek.
 - d. Memberikan informasi mengenai tingkat layanan dan spesifikasi teknis serta sifat-sifat atau karakteristik umum dari layanan yang disepakati dengan Pengguna Jasa.
4. Kewajiban PIHAK KEDUA adalah :
 - a. Berkewajiban untuk melaksanakan pesanan yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA dengan sebaik baiknya serta memegang teguh disiplin dan rahasia PIHAK PERTAMA.

- b. Menaati peraturan dan kesepakatan sesuai dengan perjanjian.
- c. Memberikan progres pekerjaan secara detail dan transparan kepada PIHAK PERTAMA jika diminta.
- d. Wajib menaati tata tertib peraturan yang berlaku di lokasi proyek yang sedang dikerjakan.
- e. Wajib menggunakan peralatan standar keselamatan ketika berkerja.
- f. Melakukan pelaporan “selesai” pada aplikasi android setelah pekerjaan proyek selesai dilakukan.

PASAL 4

SYARAT DAN TATA CARA PROYEK

1. Seluruh peraturan penyaluran tenaga kerja yang berkaitan dengan PIHAK KEDUA harus memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan PIHAK PERTAMA.
2. PIHAK KEDUA yang dikirim untuk proyek harus membawa sertifikat Juru Las dan kelengkapan data diri yang dibutuhkan.
3. PIHAK KEDUA yang dikirim untuk proyek kepada Pengguna Jasa tidak memiliki kontrak apapun dengan Pengguna Jasa, kontrak kerja PIHAK KEDUA dilakukan dengan PIHAK PERTAMA sehingga PIHAK KEDUA tidak berhak untuk menerima pekerjaan pengelasan selain sesuai kesepakatan kontrak antara PIHAK PERTAMA dan Pengguna Jasa.
4. Tidak terdapat cuti kerja dalam pekerjaan proyek, kecuali terdapat kesepakatan antara PIHAK PERTAMA dengan Pengguna Jasa.

PASAL 5

BIAYA JASA DAN BIAYA LAIN-LAIN

1. Biaya jasa yang dimaksud adalah biaya yang harus dibayar oleh Pengguna Jasa terhadap jasa pengelasan yang telah dilakukan oleh PIHAK KEDUA yang dikirim oleh PIHAK PERTAMA, kemudian PIHAK PERTAMA akan melakukan bagi hasil dengan PIHAK KEDUA.
2. Apabila dikemudian hari terjadi perubahan bagi hasil sebagaimana yang dimaksud pada ayat 1 (satu), maka PIHAK PERTAMA akan memberitahukan secara tertulis kepada PIHAK KEDUA.
3. Apabila pekerjaan selesai atau berakhir sebelum tanggal yang dipesan pada aplikasi maka PIHAK KEDUA akan menerima biaya jasa sesuai dengan waktu kerja dari PIHAK KEDUA.
4. Penetapan pembagian hasil antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA adalah 10%:90% (10% untuk PIHAK PERTAMA dan 90% untuk PIHAK KEDUA) dihitung per hari untuk satu proyek.
5. Biaya akomodasi, konsumsi, tempat tinggal dan biaya lain apabila PIHAK KEDUA harus bekerja diluar daerah/kota yang tidak memungkinkan Juru Las untuk dapat melakukan pekerjaan secara PP (pulang pergi) akan ditanggung oleh Pengguna Jasa.

6. Apabila proyek berada diluar daerah/kota yang tidak memungkinkan dicapai PIHAK KEDUA dengan kendaraan roda dua, maka biaya transportasi dan akomodasi Juru Las ditanggung oleh Pengguna Jasa.

PASAL 6

TATA CARA PEMBAYARAN

1. Sistem pembayaran dilakukan via transfer, tunai atau diatur oleh perusahaan.
2. Apabila proyek tidak melebihi satu bulan maka pelunasan pembayaran biaya jasa maksimal satu minggu setelah proyek selesai dihitung dari tanggal selesai pada pemesanan aplikasi.
3. Apabila waktu proyek dari Pengguna Jasa panjang dan membutuhkan waktu berbulan-bulan maka PIHAK PERTAMA akan melakukan pembayaran biaya jasa kepada PIHAK KEDUA per bulan dan dilakukan diawal bulan selanjutnya dengan maksimal waktu pembayaran satu minggu.
4. Apabila dalam jangka waktu satu minggu setelah diterima pembayaran dari PIHAK PERTAMA, kemudian tidak ada konfirmasi atau komplain, maka PIHAK KEDUA telah menyetujui besar biaya jasa yang dibayarkan.

PASAL 7

JANGKA WAKTU

1. Perjanjian ini berlaku untuk jangka waktu dimulainya proyek (dd/mm/yy) sampai dengan berakhirnya proyek (dd/mm/yy).
2. Perjanjian ini dapat diakhiri sebelum jangka waktu tersebut dalam ayat 1 (satu) dengan ketentuan pekerjaan proyek telah selesai atau berakhir sebelum tanggal berakhirnya proyek pada pemesanan di aplikasi.
3. Perjanjian ini dapat diperpanjang dengan syarat PIHAK PERTAMA telah menyepakati perjanjian baru dengan Pengguna Jasa.
4. Dalam hal perjanjian ini tidak diperpanjang lagi karena sebab sebagaimana dimaksud pada ayat 2 (dua), perjanjian ini tidak mempengaruhi hak dan kewajiban masing-masing pihak yang harus diselesaikan terlebih dahulu sebagai akibat dari pelaksanaan sebelum berakhirnya perjanjian ini.
5. Perjanjian ini tetap berlaku mengikat kedua belah pihak dalam hal salah satu pihak mengalami keadaan diluar kendali.

PASAL 8

PAJAK-PAJAK

Para pihak memahami dan sepakat bahwa karena kegiatan di Indonesia atau karena mendapatkan penghasilan dari Pengguna Jasa, PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA akan bertanggung jawab untuk pembayaran pajak masing-masing dan/atau untuk persyaratan administratif yang

berkaitan dengan pajak tersebut. PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA akan bertanggung jawab dan membayar semua jenis pajak secara tepat waktu, sesuai dengan ketentuan Undang-Undang dan harus memenuhi Undang-Undang perpajakan yang berlaku.

PASAL 9

PEMANTAUAN DAN EVALUASI

1. Pemantauan dan evaluasi dari pelaksanaan perjanjian ini dapat dilakukan bersama-sama oleh para pihak maupun masing-masing pihak sesuai dengan kebutuhan dan kesepakatan bersama.
2. Hasil pemantauan dan evaluasi sebagaimana diatur dalam ayat 1 (satu) Pasal ini, disampaikan kepada penanggung jawab PIHAK PERTAMA untuk dapat dijadikan dasar penyempurnaan pelayanan maupun peninjauan kembali perjanjian ini.

PASAL 10

TANGGUNGJAWAB ATAS KERUGIAN

1. Kerugian yang timbul akibat kesalahan/kelalaian PIHAK PERTAMA menjadi tanggung jawab PIHAK PERTAMA.
2. Kerugian yang timbul akibat kesalahan/kelalaian PIHAK KEDUA menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA.
3. Kerugian yang timbul akibat kesalahan/kelalaian petugas kedua belah pihak menjadi tanggung jawab kedua belah pihak sesuai dengan bobot kesalahan/kelalaian dan akan ditetapkan secara musyawarah.

PASAL 11

SANKSI

1. Kesalahan atau kelalaian atas kewajiban dan tanggung jawab salah satu pihak, maka pihak lainnya dapat mengenakan sanksi sesuai dengan kesepakatan para pihak.
2. Sanksi terhadap PIHAK KEDUA adalah membayar ganti rugi atau denda kepada Pengguna Jasa apabila kesalahan menyangkut dengan proyek yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA secara sengaja.
3. PIHAK KEDUA dapat mengajukan banding apabila PIHAK PERTAMA melakukan pelanggaran terkait hal-hal pada Pasal 6.
4. Pemutusan kontrak secara sepihak apabila PIHAK KEDUA tidak melakukan kewajiban dan peraturan dalam perjanjian ini.
5. Kesalahan kedua belah pihak menjadi tanggung jawab masing-masing pihak menurut kadar kesalahannya.

PASAL 12

KORESPONDENSI

1. Sehubungan dengan perjanjian ini, setiap pemberitahuan dan surat-menyurat akan dilakukan melalui narahubung masing-masing pihak sebagai berikut :

PIHAK PERTAMA

PT JURU LAS.com

Alamat : Laboratorium Teknologi dan Manajemen Produksi Kapal, Departemen Teknik Perkapalan, FTK-ITS, Kampus ITS Keputih, Sukolilo, Surabaya.

Telp :

Fax :

Admin : Nurul Hidayati

Email : butuhjurulas@gmail.com

HP : 082334777350

PIHAK KEDUA

Juru Las :

Alamat Domisili :

Telp :

Email :

HP :

2. Jika ada perubahan alamat dari salah satu pihak, maka pihak yang bersangkutan wajib segera memberitahu alamat terbaru kepada pihak lain secara tertulis.

PASAL 13

FORCE MAJEURE

1. Yang dimaksud dengan *force majeure* adalah peristiwa yang terjadi diluar kemampuan dan kekuasaan kedua pihak yang berakibat tidak dapat dipenuhinya hak dan kewajiban kedua belah pihak, adapun peristiwa yang dimaksud antara lain bencana alam, kebakaran yang dinyatakan oleh Pemerintah sebagai bencana alam, huru hara, kebakaran, sabotase, epidemic dan kepatuhan terhadap pelaksanaan perundang-undangan.
2. Apabila terjadi *force majeure* sebagaimana dimaksud dalam ayat 1 (satu), maka pihak yang terkena *force majeure* wajib memberitahukan secara tertulis kepada pihak lainnya mengenai terjadinya peristiwa *force majeure* selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kalender sejak *force majeure* terjadi.
3. Kelalaian atau keterlambatan dalam memenuhi kewajiban memberitahukan *force majeure* sebagaimana disebutkan dalam ayat 2 (dua) mengakibatkan tidak diakuinya keadaan tersebut sebagai *force majeure*.
4. Kedua belah pihak dibebaskan dalam melaksanakan kewajiban yang diatur dalam perjanjian apabila hal tersebut diakibatkan oleh *force majeure*.

PASAL 14

PENYELESAIAN PERSELISIHAN

1. Apabila terjadi perbedaan atau perselisihan yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan perjanjian ini, para pihak sepakat untuk menyelesaikannya secara musyawarah untuk mufakat.
2. Apabila penyelesaian dengan cara tersebut dalam ayat 1 (satu), maka para pihak sepakat untuk menyelesaikannya melalui jalur hukum.

PASAL 15

KERAHASIAAN

Para pihak sepakat untuk menjaga kerahasiaan dan tidak memberitahukan mengenai isi dan ketentuan dari perjanjian ini dengan cara apapun kepada pihak atau perusahaan lain yang bukan merupakan pihak-pihak dalam perjanjian ini.

PASAL 16

KETENTUAN LAIN-LAIN

1. Petunjuk pelaksana maupun petunjuk teknis akan diatur bersama oleh kedua belah pihak yang merupakan bagian yang tidak dipisahkan dari perjanjian ini.
2. Setiap perubahan serta hal-hal yang belum cukup diatur dalam perjanjian ini, akan diatur lebih lanjut secara tertulis oleh para pihak sebagai aturan tambahan (*Addendum*) yang merupakan bagian yang mengikat dan tidak terpisahkan dengan perjanjian ini.

PIHAK PERTAMA
PT JURU LAS.com

PIHAK KEDUA
Juru Las

Materai

6000

Nurul Hidayati
Manajer Administrasi

(Nama)

BIODATA PENULIS



Nurul Hidayati adalah nama lengkap penulis. Dilahirkan di Ponorogo, 23 Januari 1994. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar pada TK Dharma Wanita I Wringinanom, kemudian melanjutkan ke SDN I Wringinanom, MTsN Jetis dan MAN 2 Ponorogo. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2012 melalui jalur SNMPTN undangan.

Di Departemen Teknik Perkapalan Penulis mengambil Bidang Studi Industri Perkapalan. Selama masa studi di ITS, selain berkuliah Penulis juga mengikuti beberapa organisasi. Pada tahun pertama Penulis menjadi tim dana untuk acara INTERVAL (Integralistik Festival) dan staff acara SAMPAN (Semarak Mahasiswa Perkapalan) sub bidang NASDARC (*National Ship Design and Race Competition*). Tahun kedua Penulis menjadi sekretaris Departemen PSDM (Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa) dan koodinator acara sub bidang NASDARC. Tahun ketiga Penulis menjadi SC (*Steering Committee*) dibawah Departemen PSDM dan SC sub bidang NASDARC. Penulis juga mengikuti klub Hidromodeling dari himpunan. Penulis juga pernah ikut dalam kepanitiaan acara SENTA dan Kongres Maritim Nasional. Selain itu, Penulis juga pernah menjadi peserta PKM tingkat ITS dan beberapa penulisan jurnal ilmiah untuk Nasional dan Internasional. Penulis tercatat pernah menjadi *grader* untuk praktek di laboratorium pada mata kuliah Inspeksi Las, TMM (Teknologi Material dan Metalurgi) dan PPK (Perencanaan Produksi Kapal).

Email: hidayatinurul309@yahoo.com/hidayatinurul2301@gmail.com