

**LAMPIRAN TERMS OF REFERENCE**  
**SPESIFIKASI TEKNIS SISTEM MONITORING FREKUENSI RADIO (SMFR)**  
**STASIUN MONITOR-DIRECTION FINDER (MON-DF) BERGERAK**  
**2024**

**A. REFERENSI SPESIFIKASI TEKNIS PERANGKAT UTAMA (4 UNIT)**

NO	SPESIFIKASI	PERSYARATAN
	<b>Fungsi Monitoring</b>	
1	Receiver mode	Min 9 kHz - 26 GHz
2	Monitoring Antenna	Min 9 kHz - 26 GHz
3	Sensitivity	Comply with ITU-R SM.1840
4	Noise Figure	Comply with ITU.R SM.1838
5	IF bandwidth	Comply with ITU-R SM.1836
6	Scan Speed	min up to 28 GHz/s
7	Real Time Bandwidth	80 MHz atau lebih baik
8	Input Level	maks +10 dBm atau lebih baik
9	AGC	≥ 120 dB
10	GPS module with GPS antenna	Integrated GPS module
	<b>Fungsi DF</b>	
1	DF mode	Min 20 MHz – 3 GHz
2	Average DF Accuracy	Min 1° RMS reflection free environment
	<b>DF Antenna :</b>	
1	DF Method	Correlative interferometer
2	Multi element DF Antenna	Jumlah elemen antena dalam satu lingkaran (360°) min 9 elemen
3	Electronic compass	Integrated antenna compass
4	Diameter antenna DF	maks. 1,2 m
5	Tinggi antenna DF	maks. 0,50 m
6	Berat antena	maks. 40 kg
	<b>System Processor Software</b>	
1	System Processor Software	Mempunyai kemampuan output format data XML dengan kriteria : a. Memiliki data waktu pengukuran dengan format MM/DD/YYYY dan format waktu HH:mm:ss.ss

		b. Memiliki data teknis pengukuran berupa : <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Frekuensi (dalam satuan Hz)</li> <li>ii. Bandwidth (dalam satuan Hz)</li> <li>iii. Level (dalam satuan dB<math>\mu</math>V/m)</li> <li>iv. Step frekuensi (dalam satuan Hz)</li> <li>v. Okupansi (dalam %)</li> </ol> c. Memiliki data lokasi koordinat dengan format DMS(Degree Minutes Second) atau DD (decimal degree) dengan 6 angka dibelakang koma
	<b>ITU Measurement</b>	
1	Frequency measurement	ITU-R SM.377
2	Occupied bandwidth measurements	ITU-R SM.443
3	Field strength measurements	ITU-R SM.378
4	Determination of modulation modes	ITU-R SM.328
5	Measurement methode spectrum occupancy	ITU-R SM. 1880

## B. SPESIFIKASI TEKNIS KENDARAAN

NO	SPESIFIKASI	NILAI MINIMUM
1	Type Kendaraan	<i>Double Cabin</i>
2	Bahan bakar	Dexlite/Pertamina Dex
3	Jumlah Roda	4 roda
4	Sistem kemudi	<i>Power steering</i>
	<b>Mesin</b>	
4	Jenis	Diesel
6	Jumlah silinder	4
7	Kapasitas mesin	1800– 2.450 cc
8	Fuel system	<i>Fuel injection with common rail</i>
9	Sistem penggerak roda	4x4
10	Transmisi	Manual
	<b>Dimensi dan Capabilities</b>	
11	Panjang keseluruhan	5225 – 5340 mm
12	Jarak sumbu roda	3000 – 3100 mm
13	Tinggi	1780 – 1820 mm
14	Lebar	1815 – 1865 mm
15	Berat sebelum modifikasi (curb weight)	Maksimum 2100 kg

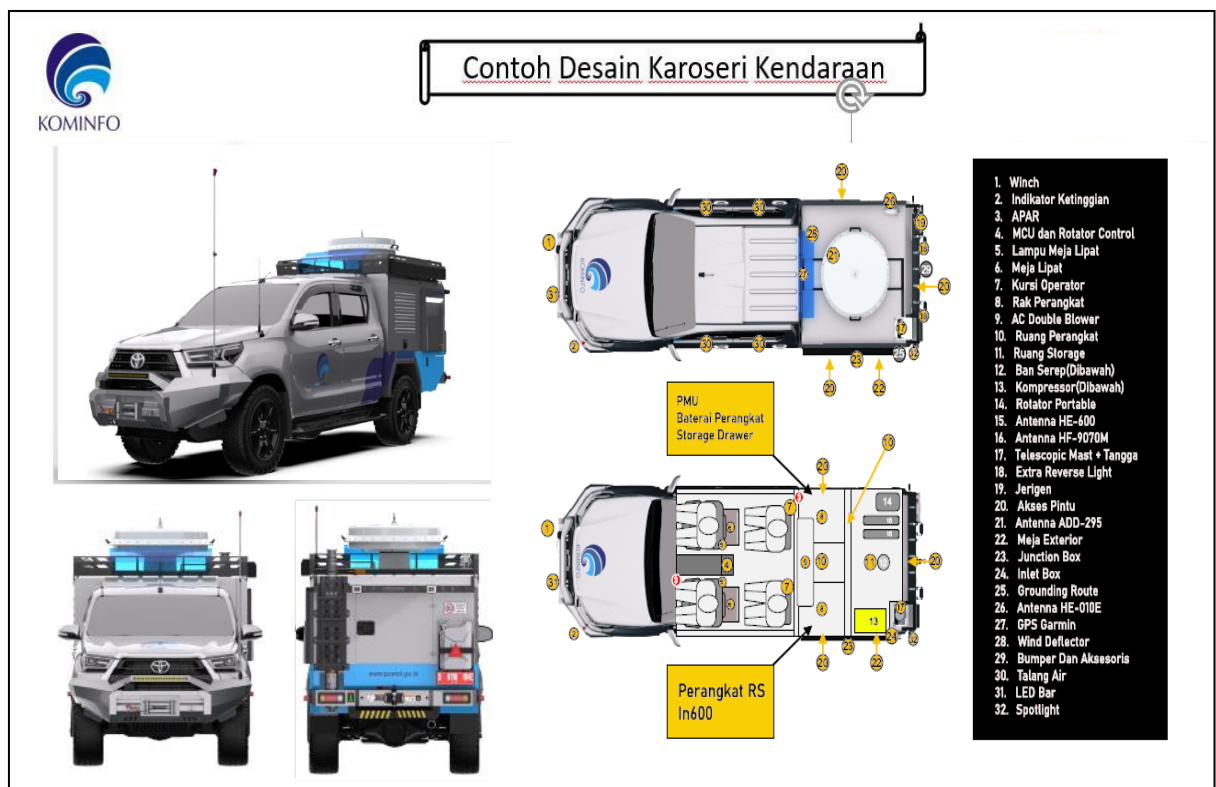
**C. REFERENSI SPESIFIKASI KAROSERI DAN MODIFIKASI KENDARAAN**

NO	ITEM	DESCRIPTION	QTY	
<b>A KAROSERI KENDARAAN</b>				
1	Kabin Tambahan Kendaraan + Soundproof & Heat Resistant	Dinding Metal Sheed, Struktur Omega 1,2mm, Polyuthane Foam	1	Lot
2	Cat Kendaraan	Sistem Oven Polurethane	1	Lot
3	Anti Karat	Interior dan Eksterior	1	Lot
4	Sekat Kabin Perangkat	Non Permanen	1	Lot
<b>B MODIFIKASI KELISTRIKAN KENDARAAN</b>				
5	Komponen Kelistrikan	Kabel B+ Alternator ke PMU (AV 35mm)	1	Lot
		Kabel B+ Alternator ke Chasis (AV 35mm)	1	Lot
		Kabel Inverter ke Battery (AV 16mm)	1	Lot
		Kabel Aksesoris (AV 0,75)	1	Lot
		Kabel AC (NYYHY: 3*1,5mm, x*0,75 mm)	1	Lot
		Kabel DC to Equipment 2x1,5mm AWG Shielded	1	Lot
		Kabel Grounding 4 AWG - Hurricane	1	Lot
		MCB (4A)	1	Lot
		Inlet (1 Phase)	1	Pcs
	Stop Kontak (SNI)	2	Pcs	
6	Inverter	Output 2000VA/24V Pure Sinewave	1	Pcs
7	Baterai Perangkat	LiFePo4 24V / 200 Ah	1	Pcs
8	Lampu Baca	LED 12V	2	Pcs
9	Power Management Unit	Voltage Selector, Batt Separator, Batt Charging	1	Pcs
10	Fuse + Relay	Pengaman dan Komponen Pengatur Sistem Kelistrikan	1	Set
11	Capacitor Bank	5 Farat	1	Pcs
12	Grounding System	Grounding Rod (Customize) dengan Copper Rod	1	Set
13	DC Distribution	Pembagi Beban Kelistrikan	1	Pcs
14	Hour Meter Kendaraan	12V, Untuk Perawatan Periodik	1	Pcs
15	Main Control Unit Box	Sebagai Tempat Peletakan Main Switch Indikator dan Stop Kontak	1	Pcs
16	Alternator Tambahan	Pembangkit Listrik Utama Untuk Perangkat Tambahan, 24V/110A	1	Pcs
<b>C MODIFIKASI INTERIOR KENDARAAN</b>				
17	Kabinet Storage 19"	Metal Sheet, Rubber Mounting	2	Pcs
18	Meja Operator	Custom, Sistem Lipat	2	Pcs
19	Alarm Kabin Tambahan	Tambahan Pada Sistem Pengamanan Di Kabin Tambahan	1	Set
20	Kaca Film	Melindungi Interior Kendaraan Dari Panasnya Cuaca di Luar Kendaraan, Kaca Depan 20% dan Kaca Samping 60% dengan UV Protection 90%	1	Set
21	Rak Penyimpanan Peralatan Pendukung	Sebagai Tempat Penyimpanan Peralatan Pendukung	2	Pcs

22	Kursi Operator Baris ke 2	Custom, Retractable, Reclining, Foldable	2	Pcs
23	Waterpass	Untuk Mengukur Kemiringan Kendaraan Horizontal dan Vertikal Pada Waktu Operasional	1	Pcs
24	Suhu dan Kelembaban Indikator	Alat untuk Mengukur Suhu Udara di Kabin Serta Kelembabannya	1	Pcs
25	Cover Seat & Karpet Dasar	Vynil	1	Set
26	Lampu Interior	Custom, LED	1	Set
<b>D MODIFIKASI EKSTERIOR KENDARAAN</b>				
27	Bemper Depan Heavy Duty	Model ARB, Metal Sheet min : 2 mm Finishing Power Coating	1	Pcs
28	Meja Lipat Eksterior Portable Samping	Custom	1	Pcs
29	Lampu Eksterior Samping	Acrylic, Custom, Penempatan Dekat Meja Lipat Eksterior Samping	1	Pcs
30	Bemper Belakang	Custom	1	Pcs
31	Winch	9500 lbs	1	Pcs
32	Towing Hook	2 Ton	1	Pcs
33	Roof Rack	Sebagai Landasan Bracket Antenna DF, Dudukan Antena Perangkat dan Aktifitas Personil di atas Kendaraan	1	Pcs
34	Indikator Ketinggian	Custom	1	Pcs
35	Pemecah Angin	Menambahkan Pemecah Angin di Atap Kabin Depan, Bahan Non Metal	1	Pcs
36	Bracket Antenna	Custom	3	Pcs
37	Canopy	Custom	1	Pcs
38	Telescopic Mast	Non Locking Telescopic Mast ketinggian 9M	1	Pcs
39	Bracket Telescopic	Bahan Metal Anti Karat	1	Pcs
40	Jerigen	Steel - Kapasitas 20 Liter	1	Pcs
41	Bracket Jerigen	Custom	1	Pcs
42	Reverse Light	LED 12V	2	Pcs
43	Lampu Spotlight Belakang	Alat Bantu Penerangan saat Bekerja Malam Hari	2	Pcs
44	Sensor Parking	Alat Bantu Saat Manuver Parking (2 titik)	1	Set
45	Jack Stand bagian belakang	Alat Bantu Meratakan Kendaraan dengan Permukaan Tanah Pada Saat Pengoperasian Telescopic Mast	2	Pcs
<b>E PEKERJAAN LAIN-LAIN</b>				
46	Ban MT	265/70/R17	5	Pcs
47	Modifikasi Suspensi	Heavy Duty	1	Set
48	Double DIN 10" included cover	Android Support, RAM 8 GB	1	Set
49	Camera 360 + Cover	360 deg, Reverse Cam	1	Set
50	Dash Cam	1080p HDR Night Vision support storage 128 GB (included)	1	Set
51	Lampu Sorot Portable	Lampu Sorot Portable Yang Dapat Di Recharge	1	Set
52	Smoke & CO Detector	Alat Untuk Mendeteksi Kebakaran dan Asap Beracun	1	Pcs

53	Tool Kit Mekanik	8 - 24 mm	1	Pcs
54	Tool Kit Elektronika	Tool Kit including AVO Meter	1	Pcs
55	Antenna Rotator	Vertical Load 242 lbs. (100 Kg) Continous, 360° Rotation Time (Non Loaded, Braking Type Mechanical Stopper	1	Pcs
56	Tas Penyimpanan Kabel	Custom	1	Pcs
<b>F INSTALASI &amp; INTEGRASI</b>				
57	Instalasi & Integrasi		1	Lot

#### D. CONTOH DESAIN KENDARAAN



#### E. REFERENSI SPESIFIKASI PERANGKAT PENDUKUNG UNTUK 4 (EMPAT) STASIUN MON-DF BERGERAK

No	URAIAN	KETERANGAN
1	Laptop	Rugged Min i7, MICROSOFT OFFICE Pro 2021, Windows 10 Pro
2	GPS Tracker	Untuk mengetahui posisi terakhir Stasiun Bergerak
3	Alat Komunikasi Rig Digital	Frequency range UHF
4	Akses jaringan dan paket modem + wifi 3G/4G	(connecting 10 devices simultaneously)

## F. URAIAN FUNGSI

NO	URAIAN FUNGSI
1	<p>Infrastruktur Sistem Monitoring Frekuensi Radio (SMFR) yang dibangun dalam pekerjaan ini adalah Stasiun Monitor Bergerak berupa kendaraan roda empat yang terinstal perangkat wideband receiver dengan kemampuan monitoring, pengukuran parameter teknis dan penanganan gangguan penggunaan frekuensi radio serta pendeteksian sumber pancaran gangguan frekuensi radio. Stasiun Monitor Bergerak diperuntukkan bagi Balai Monitor SFR Kelas I Semarang, Balai Monitor SFR Kelas I Denpasar, Balai Monitor SFR Kelas II Banda Aceh, Balai Monitor SFR Kelas II Pontianak.</p>
2	<p>Stasiun Monitor Bergerak yang akan dibangun harus dapat melakukan pertukaran data untuk pengukuran, monitoring dan pencarian arah frekuensi radio.</p>
3	<p>Sistem dapat menyediakan data-data keluaran dalam format XML dan CSV (dengan melampirkan bukti screenshot dan contoh data XML dan CSV) dengan kriteria sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Memiliki data waktu pengukuran dengan format tanggal US American English, (MM/DD/YYYY dan format waktu HH:mm:ss.ss)</li> <li>b. Memiliki data teknis pengukuran berupa :: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Frekuensi (dalam satuan Hz)</li> <li>2) Bandwidth (dalam satuan Hz)</li> <li>3) Level (dalam satuan dB<math>\mu</math>V/m)</li> <li>4) Step frekuensi (dalam satuan Hz)</li> <li>5) Okupansi (dalam %)</li> </ol> </li> <li>c. Memiliki data lokasi koordinat dengan format DMS(Degree Minutes Second) atau DD (Decimal Degree) dengan 6 angka dibelakang koma</li> </ol>
4	<p>Wideband Receiver bekerja pada frekuensi antara 20 MHz sampai 3 GHz (atau lebih baik) untuk fungsi Direction Finder, serta 9 KHz sampai 26 GHz (atau lebih baik) untuk fungsi MON (dibuktikan dalam datasheet atau brosur)</p>
5	<p>Sistem DF memiliki kemampuan melakukan triangulasi penunjukan arah.</p>
6	<p>Wideband receiver dapat digunakan untuk melakukan analisa teknik sinyal radio, mengukur, mengidentifikasi dan secara embedded dapat melakukan demodulasi dengan tipe-tipe modulasi minimal : AM, FM, LSB, USB, ISB, CW, I/Q, Phase Modulation</p>
7	<p>Wideband receiver dengan DF measuring method: correlative interferometer</p>
8	<p>Sistem DF harus mampu melakukan penunjukan arah (bearing) untuk obyek transmitter yang bergerak (tidak hanya obyek transmitter stationary) serta memiliki aplikasi/fungsi automatic direction finder untuk sumber- sumber pancaran frekuensi radio.</p>
9	<p>Semua perangkat Direction Finder dan Monitoring harus dapat dioperasikan dalam satu sistem dengan menggunakan sebuah software GUI (<i>Graphic User Interface</i>) yang terintegrasi. Stasiun Monitor Bergerak memiliki sistem DF Homing yang dapat menentukan perkiraan lokasi secara statistik. Pencarian sumber pemancar frekuensi dilakukan secara otomatis dan terus menerus (continuous) pada daerah multipath (multipath environment) dengan menggunakan single DF sehingga dapat memandu Stasiun Monitor Bergerak menuju lokasi sumber pancaran yang ditampilkan dalam tampilan perkiraan area (calculated location).</p>

10	Stasiun Monitor Bergerak mampu melakukan fungsi estimasi lokasi sumber pancaran frekuensi radio yang ditunjukkan dalam peta digital menggunakan gradasi spektrum warna (heat map)
11	Sistem harus dapat melakukan semua pengukuran sinyal dengan Realtime Bandwidth minimum 80 MHz.
12	Kemampuan untuk melakukan pencarian sinyal secara otomatis dari pemancar yang aktif dan mampu membandingkan data hasil pencarian sinyal terhadap referensi dari database frekuensi radio
13	Menjalankan fungsi untuk membuat tabulasi secara otomatis terhadap pancaran-pancaran elektromagnetik yang terdeteksi ( <i>Perform automatic cataloging of electromagnetic emissions</i> ).
14	Mampu menampilkan lokasi geografis dengan opsi pilihan format peta yang dapat digunakan
15	Sistem berfungsi melakukan pengukuran Spectrum Occupancy/Panoramic analysis dari setiap lokasi Stasiun Monitor untuk semua pita pada wilayah kerja frekuensi. Pengukuran dapat dilakukan secara otomatis dan dapat diprogramkan untuk dapat menyediakan data-data pendudukan spektrum frekuensi radio (spectrum occupancy) bagi keperluan pelaporan.
16	Sistem berfungsi untuk melakukan pengukuran-pengukuran:
	a. Frequency Measurement (Rec. ITU-R SM.377)
	b. Occupied Bandwidth Measurement (Rec. ITU-R SM.443)
	c. Field Strength (Rec. ITU-R SM.378)
	d. Determination of Modulation Modes (Rec. ITU-R SM.328)
e. Measurement Methode Spectrum Occupancy (Rec. ITU-R SM.1880)	
17	Stasiun Monitor Bergerak mempunyai fungsi :
	1. Monitoring
	2. Pengukuran
	3. Penunjukan arah sumber pancaran frekuensi radio
	4. Analisa dan Evaluasi
	5. Perekaman
	6. Pertukaran data
	7. Perintah dan Pelaporan
	8. Sistem peta geografis
	9. Statistik pendudukan (okupansi) frekuensi radio
	10. Estimasi lokasi berdasarkan statistik penunjukan arah
11. Estimasi lokasi sumber pancaran frekuensi radio dalam spektrum warna (heat map)	
18	Fungsi <i>reporting</i> yang lengkap atas hasil-hasil monitoring, penentuan lokasi dan pengukuran frekuensi radio
19	Spesifikasi kendaraan dan perangkat pendukung sebagaimana yang telah dipersyaratkan.
20	Sistem dapat merekam dan mereplay hasil pengukuran spektrum serta audio hasil demodulasi sinyal
21	Sistem memiliki fungsi pengecekan parameter internal perangkat melalui aplikasi perangkat lunak <i>Built In Self Test</i> atau sejenisnya.
22	Sistem memiliki fungsi reporting hasil-hasil monitoring, lokasi (koordinat) dan pengukuran frekuensi radio.

## G. KELENGKAPAN DOKUMEN BAGI CALON PENYEDIA BARANG/JASA

- 1) Serifikat ISO 9001
- 2) Brosur dan datasheet yang dikeluarkan oleh pabrikan resmi sekurang-kurangnya dalam bahasa Inggris
- 3) Daftar identitas barang meliputi nama perangkat, merk, type dan part number
- 4) Tabel Kesesuaian (*compliance list*)
- 5) Surat dukungan dari pabrikan / perwakilan vendor untuk penjualan
- 6) Surat dukungan dari pabrikan / perwakilan vendor untuk perbaikan
- 7) Surat dukungan dari ATPM pemilik izin GSO
- 8) Surat dukungan karoseri kendaraan dengan lampiran ruang lingkup dan spesifikasi pekerjaan modifikasi/karoseri, termasuk dokumen garansi dan service kendaraan
- 9) Surat pernyataan keaslian barang dari pabrikan / perwakilan vendor untuk penjualan
- 10) Surat jaminan purna jual