

**INOVASI**  
**PEMANFAATAN AIR *REJECT REVERSE OSMOSIS* ( RO )**  
**UNTUK SIRAM TANAMAN DAN KEPERLUAN KAMAR MANDI**  
**Utilization Of Ro *REJECT* Water For Gardening And Bathroom**  
**DI RUMAH SAKIT Dr. KARIADI SEMARANG**



Disusun oleh :

1. Farokhi, ST.MT  
NIP. 197101311990101001
2. Anggiat Winner Parluhutan Ompusunggu, S.ST  
NIP. 197208061997031003
3. Tri Rohadi  
Nip. 196502271989031003
4. Raswati  
Nip.199011062023212010
5. Mustagh Firi Asror  
Nip. 919860401201207101

**KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. KARIADI SEMARANG**

## 1. Ringkasan

Pada pelayanan Hemodialisa, sterilisasi peralatan kesehatan dan air minum di Rumah Sakit menggunakan mesin *Reverse Osmosis (RO)*. Mesin RO sebagai pengolah air dengan penyaring membrane semipermeable berukuran sangat kecil 0.0001 micron dan pompa penguat bertekanan tinggi.

Air baku yang digunakan adalah air bersih PDAM atau sumur artesis. Saat air melewati mesin RO, kontaminan air akan tersaring. Air yang melewati membrane merupakan hasil proses pengolahan, sedangkan air yang tidak bisa melewati membrane disebut air *reject*.

Di RSUP Dr Kariadi ada 4 mesin RO yang selama ini air rejectnya terbuang. Dengan inovasi ini air reject dimanfaatkan untuk siram tanaman dan kamar mandi.

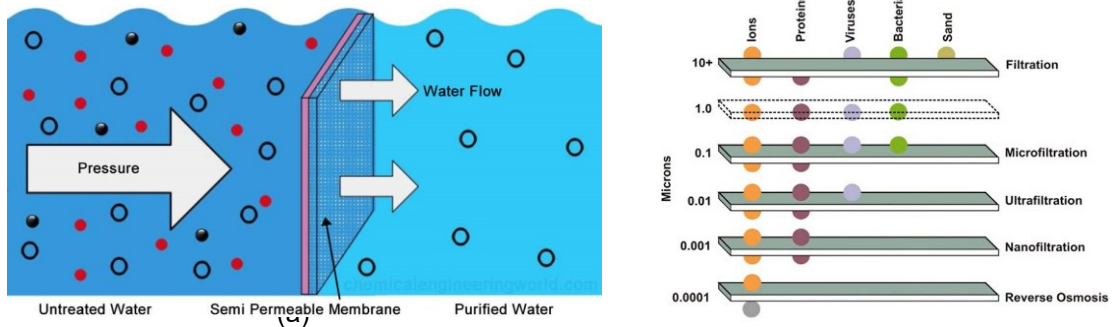
## 2. Latar Belakang

Air Air baku untuk mesin RO adalah air dengan baku mutu air bersih, sehingga ketika air tidak mampu melewati membrane kualitasnya masih akan tetap seperti air bersih. Secara fisik air *reject* RO ini masih jernih dan tidak ada perbedaan dengan air sebelum masuk ke dalam mesin RO. Selama ini air yang terbuang relatif banyak dan akan semakin banyak selama proses pengolahan dengan mesin RO berlangsung. Karena jumlah air RO *reject* ini cukup banyak, maka dipandang perlu dimanfaatkan kembali untuk keperluan lain, seperti siram tanaman dan keperluan kamar mandi. Dengan pemanfaatan air yang semula terbuang didapatkan nilai efisiensi dan yang lebih penting untuk keselamatan lingkungan serta untuk pencapaian *green hospital*.

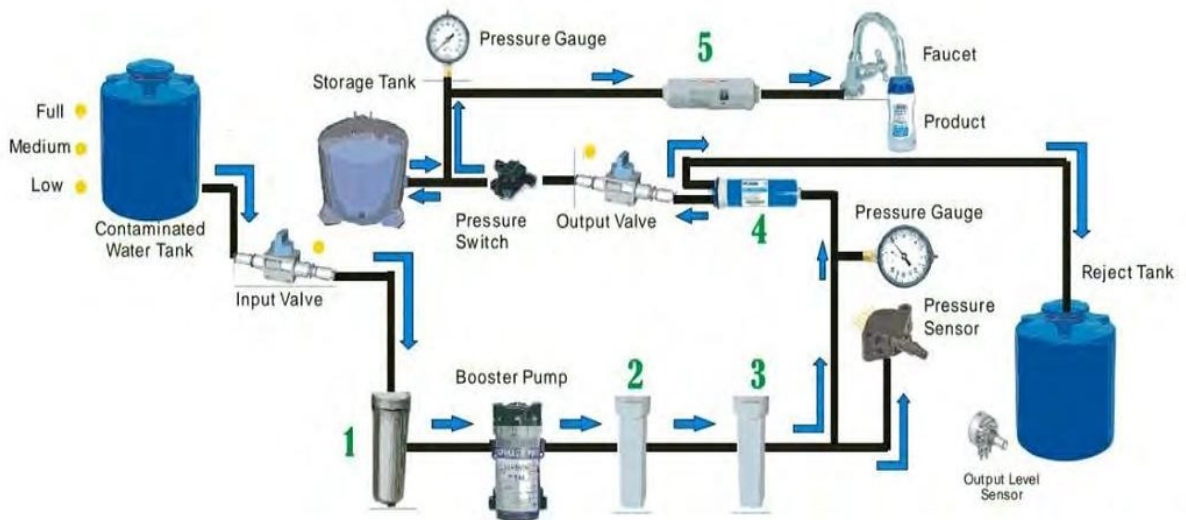


Gambar 1. Mesin RO

Pada inovasi ini air *reject* RO yang dimanfaatkan kembali sudah dilakukan pemeriksaan air dengan pengujian di laboratorium lingkungan dengan hasil memenuhi syarat sebagai air bersih. Untuk 1 unit mesin RO, diperoleh 100 - 200 m<sup>3</sup> dalam 1 bulan dari air *reject* yang sudah dimanfaatkan.



Gambar 2. (a) Proses air melewati *membrane semipermeable*  
(b) Lapisan pada *membrane semipermeable*



Gambar 3. Layout mesin RO

### 3. Tujuan

Sebelum inovasi ini dibuat air *reject* RO ini terbuang ke saluran pembuang air begitu saja tanpa dimanfaatkan kembali. Dengan inovasi ini air *reject* RO digunakan untuk keperluan yang lebih bermanfaat. Saat ini digunakan untuk menyiram tanaman (mengingat lahan hijau RSUP Dr Kariadi yang cukup luas) dan juga untuk keperluan air bersih di kamar mandi. Dengan demikian green hospital yang menjadi salah satu target capaian rumah sakit akan bisa tercapai.

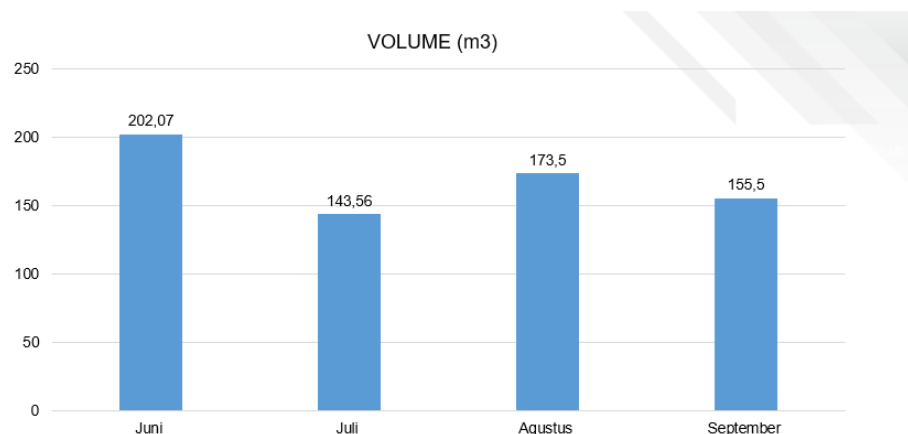
### 4. Langkah-langkah

Perencanaan yang dilakukan meliputi peralatan kelengkapan pekerjaan yang diperlukan dan biaya yang dibutuhkan. Adapun peralatan dan kelengkapan yang diperlukan berupa tandon air, pipa pvc, pompa air dan meteran air, serta pemasangan yang keseluruhannya memerlukan biaya sebesar Rp. 16.655.000,00

### 5. Hasil

Dari pembuatan inovasi ini yang sudah berlangsung sejak bulan Juni tahun 2023 didapatkan data pemanfaatan air *reject* RO dengan rata-rata 175 m<sup>3</sup> perbulan. Air ini digunakan untuk menyiram tanaman dan keperluan kamar mandi yang tentunya air tersebut sudah memenuhi baku mutu air bersih dan secara rutin diuji kualitasnya.

Pemanfaatan air *reject* RO ini merupakan salah satu upaya untuk efisiensi energi yang sangat bermanfaat untuk keberlangsungan pelayanan, menjaga kondisi lingkungan demi masa depan bumi, dan merupakan salah satu upaya untuk menciptakan *green hospital*.



Gambar 4. Grafik Pemanfaatan air *reject* RO.

LAMPIRAN :



LAPORAN HASIL PENGUJIAN

No. Contoh Uji : 20230321026  
 Jenis Contoh Uji : Air Higiene Sanitasi  
 Keterangan Contoh Uji : Contoh uji diambil oleh CDU LAB TONY  
 Prosedur Pengambilan Contoh Uji : SNI 8995 : 2021 (Metode Pengambilan Contoh Uji Air untuk Pengujian Fisika dan Kimia), SNI 9063 : 2022 (Metode Pengambilan Contoh Uji Air dan Air Limbah untuk Parameter Mikrobiologi)  
 Titik Pengambilan Contoh Uji : AIR REJECT RO  
 Titik Koordinat : South : -, East : -  
 Tgl/Jam Pengambilan Contoh Uji : 21 Maret 2023 09.04 WIB  
 Tanggal Pengujian Contoh Uji : 21 Maret 2023 - 29 Maret 2023  
 Baku Mutu : PMK No.32 Tahun 2017

No.	Parameter Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian	Nilai Ambang Batas	Metode
FISIKA					
1.	Bau	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau	CT-LKM/IK/TEK/02/83
2.	Kekeruhan	Skala NTU	< 4.11	25	SNI 06-6989.25-2005
3.	Rasa	-	Tidak Berasa	Tidak Berasa	CT-LKM/IK/TEK/02/82
4.	Suhu	°C	29	± 3 °C suhu udara	SNI 06-6989.23-2005
5.	Warna	Skala TCU	< 4.73	50	SNI 6989.80.2011
6.	Zat Padat Terlarut (TDS)	mg / L	225	1000	CT-LKM/IK/TEK/02/59 (Potensiometri)
KIMIA					
1.	Air Raksa (Hg)	mg / L	< 0.0002	0.001	CT-LKM/IK/TEK/02/35
2.	Arsen (As)	mg / L	< 0.01	0.05	CT-LKM/IK/TEK/02/034
3.	Besi (Fe)	mg / L	< 0.24	1	SNI 6989.84.2019
4.	Detergen (MBAS)	mg / L	0.16	0.05	SNI 06-6989.51.2005
5.	Fluorida (F)	mg / L	0.21	1.5	SNI 06-6989.29-2005
6.	Kadmium (Cd)	mg / L	< 0.002	0.005	SNI 6989.84.2019
7.	Kesadahan	mg / L	144	500	SNI 06-6989.12-2004
8.	Kromium Val. 6 (Cr <sup>6+</sup> )	mg / L	< 0.02	0.05	SNI 6989.71-2009
9.	Mangan (Mn)	mg / L	< 0.20	0.5	SNI 6989.84.2019
10.	Nilai Permanganat (KMNO <sub>4</sub> )	mg / L	4.19	10	SNI 06-6989.22-2004
11.	Nitrat sebagai N (NO <sub>3</sub> -N)	mg / L	< 1	10	CT-LKM/IK/TEK/02/89
12.	Nitrit sebagai N (NO <sub>2</sub> -N)	mg / L	< 0.03	1	SNI 06-6989.9-2004
13.	pH	-	6.6	6.5 - 8.5	SNI 6989.11.2019
14.	Selenium (Se)	mg / L	< 0.005	0.01	SNI 6989.83.2009
15.	Seng (Zn)	mg / L	0.07	15	SNI 6989.84.2019
16.	Sianida (Cn <sup>-</sup> )	mg / L	0.007	0.1	CT-LKM/IK/TEK/02/64
17.	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg / L	32.1	400	SNI 6989.20-2019
18.	Timbal (Pb)	mg / L	< 0.03	0.05	SNI 6989.84.2019
MIKROBIOLOGI					
1.	Total <i>Coliform</i>	CFU / 100 ml	34	50	APHA 9222B:2017, APHA 9222J:2017
2.	Total <i>E.coli</i>	CFU / 100 ml	0	0	APHA 9222B:2017, APHA 9222J:2017

Keterangan : -  
 pH : Lapangan  
 Suhu : Lapangan  
 Suhu Udara : 29,3°C  
 Parameter cetak tebal diakreditasi oleh KAN Nomor : LP - 748 - IDN

\*Hal 3 dari 3

Semarang, 31 Maret 2023  
 Penanggung Jawab Teknis  
  
 Laboratorium Lingkungan  
 Sudarwin, ST, M.Kes

HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM AIR REJECT RO

**REKAPITULASI PEMANFAATAN AIR REJECT RO DAN NILAI EFISIENSI SETIAP BULAN**

Tanggal	Inlet		Penyiraman		Toilet		JUMLAH TOTAL PEMANFAATAN AIR RO(m <sup>3</sup> )	NILAI EFISIENSI
	Flow meter A	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter B	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter C	Jumlah (m <sup>3</sup> )		
1 Juni 2023	2865	3	764	2	52.74	1.63	6.63	46410
2 Juni 2023	2868	3	766	1	54.37	1.55	5.55	38850
3 Juni 2023	2871	3	767	1	55.92	3	7	49000
4 Juni 2023							0	0
5 Juni 2023	2874	4	768	1	58.92	4.22	9.22	64540
6 Juni 2023	2878	3	769	1	63.14	5.06	9.06	63420
7 Juni 2023	2881	3	770	0	68.2	0.09	3.09	21630
8 Juni 2023	2884	4	770	1	68.29	0	5	35000
9 Juni 2023	2888	5	771	1	68.29	2.74	8.74	61180
10 Juni 2023	2893	5	772	2	71.03	4.23	11.23	78610
11 Juni 2023							0	0
12 Juni 2023	2898	5	774	0	75.26	3.95	8.95	62650
13 Juni 2023	2903	3	774	1	79.21	4	8	56000
14 Juni 2023	2906	4	775	1	83.21	3.47	8.47	59290
15 Juni 2023	2910	6	776	1	86.68	4.53	11.53	80710
16 Juni 2023	2916	5	777	1	91.21	2.53	8.53	59710
17 Juni 2023	2921	6	778	1	93.74	2.8	9.8	68600
18 Juni 2023							0	0
19 Juni 2023	2927	4	779	1	96.54	4.47	9.47	66290
20 Juni 2023	2931	3	780	1	101.0 1	3.87	7.87	55090
21 Juni 2023	2934	4	781	0	104.8 8	3.3	7.3	51100
22 Juni 2023	2938	4	781	1	108.1 8	3.81	8.81	61670
23 Juni 2023	2942	5	782	1	111.9 9	1.85	7.85	54950
24 Juni 2023	2947	7	783	1	113.8 4	2.83	10.83	75810
25 Juni 2023							0	0
26 Juni 2023	2954	4	784	0	116.6 7	4.52	8.52	59640
27 Juni 2023	2958	3	784	1	121.1 9	1.99	5.99	41930

28 Juni 2023	2961	2	785	1	123.18	0.2	3.2	22400
29 Juni 2023	2963	10	786	1	123.38	0.43	11.43	80010
30 Juni 2023								
<b>Total</b>		<b>108</b>		<b>23</b>		<b>71.07</b>	<b>202.07</b>	<b>1,414,490</b>

Tanggal	Inlet		Penyiraman		Toilet		JUMLAH TOTAL PEMANFAATAN AIR RO(m <sup>3</sup> )	NILAI EFISIENSI
	Flow meter A	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter B	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter C	Jumlah (m <sup>3</sup> )		
1 Juli 2023	2973	4	787	1	123.81	3	8	56000
2 Juli 2023	-		-		-		0	0
3 Juli 2023	2977	4	788	1	123.84	0.1	5.1	35700
4 Juli 2023	2982	5	789	1	123.94	0.48	6.48	45360
5 Juli 2023	2986	3	790	1	124.42	0.16	4.16	29120
6 Juli 2023	2991	5	791	1	124.58	0.34	6.34	44380
7 Juli 2023	2994	3	792	1	124.92	0.04	4.04	28280
8 Juli 2023	2998	4	792	0	124.96	0.14	4.14	28980
9 Juli 2023	-		-		-		0	0
10 Juli 2023	3004	6	792	0	125.1	0.29	6.29	44030
11 Juli 2023	3008	4	793	1	125.39	0.21	5.21	36470
12 Juli 2023	3012	4	794	1	125.6	0.06	5.06	35420
13 Juli 2023	3018	6	794	0	125.66	0.23	6.23	43610
14 Juli 2023	3020	2	795	1	125.89	0.37	3.37	23590
15 Juli 2023	-		-	-	-			0
16 Juli 2023	3027	7	796	1	126.26	0.27	8.27	57890
17 Juli 2023	3028	1	797	1	126.53	0.24	2.24	15680
18 Juli 2023	-3031	3	798	1	126.77	0.29	4.29	30030
19 Juli 2023	3033	2	799	1	127.06	0.3	3.3	23100
20 Juli 2023	3037	4	801	2	127.36	0.48	6.48	45360
21 Juli 2023	3040	3	803	2	127.84	0.24	5.24	36680
22 Juli 2023	-		-		-		0	0
23 Juli 2023	3047	7	803	0	128.08	0.26	7.26	50820
24 Juli 2023	3049	2	805	2	128.34	0.04	4.04	28280



25 Juli 2023	3051	3	805	2	128.38	4.72	9.72	68040
26 Juli 2023	3056	5	806	1	133.1	3.64	9.64	67480
27 Juli 2023	3058	2	807	1	136.74	0.86	3.86	27020
28 Juli 2023	3062	4	808	1	137.6	0.3	5.3	37100
29 Juli 2023	3067	5	809	1	137.9	0.25	6.25	43750
30 Juli 2023	3068	1	811	2	138.15	0.25	3.25	22750
<b>Total</b>		<b>99</b>		<b>27</b>		<b>17.31</b>	<b>143.56</b>	<b>1,004,920.00</b>

Tanggal	Inlet		Penyiraman		Toilet		JUMLAH TOTAL PEMANFAATAN AIR RO	NILAI EFISIENSI
	Flow meter A	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter B	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter C	Jumlah (m <sup>3</sup> )		
1 Agt2023	3071	3	812	1	140.1	1.95	5.95	41650
2 Agt 2023	3074	3	813	1	141.2	1.1	5.1	35700
3 Agt 2023	3077	3	814	1	142.9	1.7	5.7	39900
4 Agt 2023	3080	3	815	1	143.8	0.9	4.9	34300
5 Agt 2023	3084	4	816	1	144.9	1.1	6.1	42700
6 Agt 2023	-	-	-	-	-			
7 Agt 2023	3088	6	817	0	146.2	1.3	7.3	51100
8 Agt 2023	3094	6	817	0	147.5	1.3	7.3	51100
9 Agt 2023	3099	5	818	0	148.7	1.2	6.2	43400
10 Agt 2023	3105	6	818	1	149.8	1.1	8.1	56700
11 Agt2023	3108	3	819	1	151.1	1.3	5.3	37100
12 Agt 2023	3111	3	819	1	152.2	1.1	5.1	35700
13 Agt 2023	-	-	-	-	-			
14 Agt 2023	3114	4	820	1	154.7	2.5	7.5	52500
15 Agt 2023	3118	3	821	1	156.4	1.7	5.7	39900
16 Agt 2023	3121	1	822	1	158.3	1.9	3.9	27300
17 Agt 2023	3122	1	823	1	160.9	2.6	4.6	32200
18 Agt 2023	3129	7	824	2	162.6	1.7	10.7	74900
19 Agt 2023	3132	3	826	1	163.8	1.2	5.2	36400
20 Agt 2023	-	-	-	-	-			0
21 Agt2023	3136	0	827	1	165.6	1.8	2.8	19600
22 Agt 2023	3136	0	828	1	167.4	1.8	2.8	19600
23 Agt 2023	3142	6	829	3	169.4	2	11	77000
24 Agt 2023	3146	4	832	1	170.6	1.2	6.2	43400
25 Agt 2023	3149	4	833	2	173.5	2.9	8.9	62300



26 Agt 2023	3153	4	835	2	174.2	0.7	6.7	46900
27 Agt 2023	-	-	-	-	-			
28 Agt 2023	3157	5	837	2	176.7	2.5	9.5	66500
29 Agt 2023	3162	4	839	2	179.2	2.5	8.5	59500
30 Agt 2023	3166	5	841	3	182.2	3	11	77000
31 Agt2023	3171	5	844	1	183.6	1.4	7.4	51800
<b>Total</b>		<b>98</b>		<b>27</b>		<b>17.31</b>	<b>173.5</b>	<b>1,214,500.00</b>

Tanggal	Inlet		Penyiraman		Toilet		JUMLAH TOTAL PEMANFAATAN AIR RO	NILAI EFISIENSI
	Flow meter A	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter B	Jumlah (m <sup>3</sup> )	Flow meter C	Jumlah (m <sup>3</sup> )		
1-Sep-23	3176	5	845	2	184.1	0.5	7.5	52500
3-Sep-23	3181	1	847	2	185.3	1.2	4.2	29400
4-Sep-23	3182	1	849	2	186.6	1.3	4.3	30100
5-Sep-23	3185	4	851	2	188.8	2.2	8.2	57400
6-Sep-23	3187	2	853	2	190.3	1.5	5.5	38500
7-Sep-23	3190	3	855	2	193.8	3.5	8.5	59500
8-Sep-23	3195	5	858	3	194.8	1	9	63000
10-Sep-23	3201	3	860	2	195.9	1.1	6.1	42700
11-Sep-23	3204	3	861	1	197.5	1.6	5.6	39200
12-Sep-23	3207	3	863	2	199.3	1.8	6.8	47600
13-Sep-23	3210	3	865	2	200.1	0.8	5.8	40600
14-Sep-23	3217	7	868	3	202.6	2.5	12.5	87500
15-Sep-23	3220	3	869	2	203.4	0.8	5.8	40600
17-Sep-23	3227	1	871	1	205.5	2.1	4.1	28700
18-Sep-23	3228	4	872	1	207.8	2.3	7.3	51100
19-Sep-23	3234	2	874	2	208.8	1	5	35000
20-Sep-23	3236	3	876	3	210.3	1.5	7.5	52500
21-Sep-23	3239	3	879	1	211.7	1.4	5.4	37800
22-Sep-23	3242	2	880	1	213.1	1.4	4.4	30800
24-Sep-23	3244	4	881	3	215.5	2.4	9.4	65800
25-Sep-23	3248	4	884	2	216.8	1.3	7.3	51100
26-Sep-23	3251	3	886	2	218.1	1.3	6.3	44100
27-Sep-23	3254	3	888	2	220.1	2	7	49000
28-Sep-23	3257	3	890	2	222.2	2.1	7.1	49700
29-Sep-23	3260		892		224.6	2.4	2.4	16800
<b>Total</b>		<b>70</b>		<b>27</b>		<b>17.31</b>	<b>155.5</b>	<b>1,088,500.00</b>





**TANGKI PENAMPUNG AIR *REJECT RO***





**PEMANFAATAN AIR REJECT RO UNTUK KAMAR MANDI UMUM**



**PEMANFAATAN AIR *REJECT* RO UNTUK MENYIRAM TANAMAN**





**PROSES PEMERIKSAAN AIR REJECT RO**



## PROSES PENCATATAN VOLUME AIR *REJECT RO*





**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**

**DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN**

RUMAH SAKIT UMUM PUSAT DOKTER KARIADI

Jl. Dr. Sutomo No.16 Semarang, PO BOX 1104

Telp: (024) 8413476 (Hunting), Fax : (024) 8318617, Call Center: (024) 8450800

Website : <http://www.rskariadi.co.id>, Email: [info@rskariadi.co.id](mailto:info@rskariadi.co.id)



**SURAT PERNYATAAN IMPLEMENTASI INOVASI**

**NOMOR : YR.02.01 / 1.V / 9998 / 2023**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : drg. Farichah Hanum, M. Kes.

NIP : 196406041989102001

jabatan : Direktur Utama RSUP Dr. Kariadi Semarang

dengan ini menyatakan bahwa inovasi tersebut dibawah ini merupakan inovasi milik kami yang telah diimplementasikan di RSUP Dr. Kariadi Semarang.

No.	Judul Inovasi	Kategori Lomba
1.	Gercep (Gerakan Serentak Cuci Tangan Keluarga Pasien)	Poster
2.	Patient and Family Engagement For Cardiac Surger	Poster
3.	Solusi Pelanggaran Etik di RSUP Dr. Kariadi dengan SI PETIK	Kategori 1
4.	KALI CENTING (Kariadi Peduli, Cegah Anak Stunting)	Kategori 2
5.	Pemanfaatan Air Reject Reverse Osmosis (RO) Untuk Siram Tanaman Dan Keperluan Kamar Mandi	Kategori 3
6.	Klinik Virtual: "Strategi menghadapi pandemi COVID-19 dengan inovasi teknologi"	Kategori 4
7.	Kepuasan Mutu Pendidikan Peserta Didik PPDS Yang Berhubungan Dengan Kepuasan Staf Pengajar Dan Pasien	Kategori 5
8.	Peran Unit Dalam Mendukung Program efisiensi Rumah Sakit	Kategori 6
9.	Penguatan Sistem Informasi Rumah Sakit dan Kerjasama Stakeholder dalam rangka Penurunan AKI/AKB	Kategori 7
10.	Sukses Membangun Budaya Pelaporan IKP	Kategori 8
11.	Kariadi Menyapa Hati	Kategori 9

Demikian surat pernyataan ini dibuat sebagai persyaratan mengikuti Lomba PERSI Award Tahun 2023.

Semarang, 06 OCT 2023

Direktur Utama



drg. Farichah Hanum, M.Kes.