

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 2001: *A policy on Geometric Design Of Highways and Street*, 4th Ed. ASSHTO, Washington DC.
- Abdullah, Febriyanti. 2018. *Analisis Konsentrasi Udara Abien CO di Jalan Alternatif Car Free Day Kota Makassar Menggunakan Program CALINE4*. Makassar : Departemen Teknik Lingkungan FT-UH.
- Af'idah, Nashihatul. 2019. *Analisis Hubungan Konsentrasi Total Suspended Particulate (Tsp) Di Dalam Dan Di Luar Ruangan Dan Faktor-Faktor Yang Berhubungan*. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Alfiah, T. 2009. *Pencemaran Udara*. Surabaya : Institut Teknologi Adhi
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Jakarta, 2013. *Zat – zat Pencemaran Udara*.
- Badan Pusat Statistik, *Data Volume Kendaraan*. 2018
- Benson, P. 1989. *Caline4-A Dispersion Model for Predicting Air Pollutant Concentrations Near Roadway*. Sacramento, CA: California Department of Transportation.
- C. Jotin Khisty dan B. Kent Lall. 2005. *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1, Edisi 3*. Jakarta : Erlangga.
- Crutcher, H.L. 1956. *On The Standard Vector Deviation Wind Rose*. United States
- Colls, Jeremy. 2002. *Air pollution (2002) 2nd ed*. London: Spon Press.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*
- Dacie, Lewis, 2010. *Practical Haematology*. 9th ed. Churchill Livingtone. 391-413

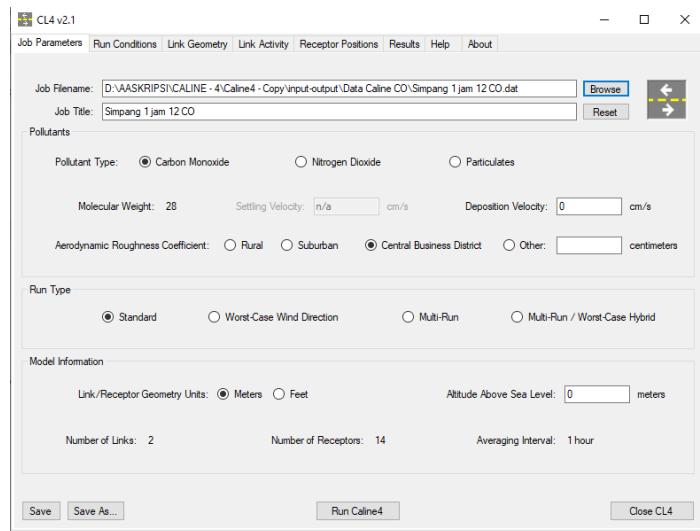
- Eka Satriani Sakti. 2012. *Tinjauan Tentang Kualitas Udara Ambien*. Jawa Barat: Universitas Indonesia
- Golden Surfer. 2014. *Full User's Guide Golden Surfer, Inc.* Colorado: U.S.A
- Sutra, Dian Eka. 2009. *Hubungan Antara Pemajanan Partikulat Matter 10 μ m (PM10)*. Depok : Universitas Indonesia.
- Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah*. Jakarta
- Pandhika, Radian. 2015. *Rhabdomyolisis dan Gagal Ginjal Akut pada Intoksikasi Karbon Monoksida*. Lampung: Universitas Lampung
- Rorong, Novriyadi, dkk. 2015. *Analisis Kinerja Simbang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S. Parman dan Jalan DI. Panjaitan*. Manado : Sam Ratulangi
- Prodjosantoso dan Regina Tutik. 2011. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Kanisius Yogyakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 1999. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta.
- Ratnani, R. D. 2008. *Teknik Pengendalian Pencemaran Udara Yang Diakibatkan Oleh Partikel*. Semarang: Momentum.
- Saleh, Salmani. 2011. *Pengenalan Surfer*. <http://digilib.its.ac.id>. Diakses pada hari Selasa, 14 April 2015 pukul 14.00 WITA.
- Ratnani. 2008. *Teknik Pengendalian Pencemaran Udara yang Diakibatkan oleh Partikel*. Momentum Vol. 4 : 27 – 32. Semarang : Jurusan Teknik Kimia FT-Univ. Wahid Hasyim.
- World Health Organization. 1979. *Environmental Health Criteria No.8, Sulfur oxide and suspended particulate matter* : Geneva

LAMPIRAN

File input tersedia untuk membantu dalam proses data, yakni cakupan data *input*, tombol tombol radio, daftar input dan tabulasi halaman. File input dalam penggunaan model Caline4 terdiri dari lima yaitu (Melissa, 2007) :

1. JOB PARAMETERS

Layar Job parameter berisi informasi umum yang menggambarkan cara kerja, pembagian model parameter secara umum, mengatur satuan (feet atau meter) yang akan digunakan untuk memasukkan data ke link geometri dan layar receptor positions. Masukkan Job Parameter terdiri dari beberapa bagian, yakni:

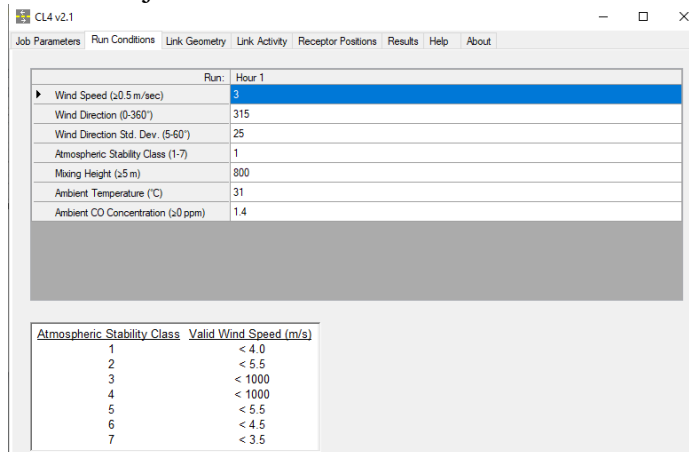


- File Name* : Berupa nama *file* yang setelah *file* disave dalam format (*.dat), *file name* akan terisi dengan sendirinya.
- Job Tittle* : Merupakan *icon* tambahan untuk menjelaskan model yang dibuat (dapat terisi hingga 40 karakter)
- Pollutant Type* : Pilih satu jenis polutan untuk di modelkan.
- Aerodynamic Roughness Coefficient* : Pilihan dalam menentukan jumlah turbulensi udara lokal. Pilihan yang dapat digunakan (1) RURAL, (2) SUBURBAN, (3) CENTRAL BUSINESS DISTRICT
- Run Type* : Merupakan pilihan dalam menentukan periode rata-rata untuk konsentrasi pencemar dengan sudut angina rata-rata per jam. Pilihan yang digunakan (1) STANDARD yang menghitung konsentrasi CO rata-rata 1 jam pada reseptor dan *users* harus memasukkan arah angina pada layar *Run Condition*, (2) MULTI RUN yang menghitung konsentrasi rata-rata selama 8 jam pada reseptor dan *users* harus memasukkan arah angin setiap jamnya, (3) WORST-CASE WIND ANGLE yang menghitung konsentrasi rata-rata CO selama 1 jampada reseptor dan model akan memilih sudut angin yang menghasilkan konsentrasi CO tertinggi pada setiap reseptor serta pilihan yang tepat bagi kebanyakan *users*, (4) MULTI-RUN/WORST-CASE HYBRID yang menghitung konsentrasi rata-rata CO selama 8 jampada reseptor dan model akan memilih sudut angin yang menghasilkan konsentrasi CO tertinggi pada setiap reseptor

Link/Receptor : Untuk menentukan satuan dari geometri link dan
Geometry Unit reseptor dalam satuan meter atau *feet*
Altitude Above Sea Level : Untuk mendefinisikan ketinggian di atas rata-rata permukaan laut

2. RUN CONDITIONS

Layar *Run Condition* berisikan parameter meteorology yang dibutuhkan untuk menjalankan Caline4.



Wind Speed : Berupa kecepatan angin dalam meter per detik dengan nilai minimum kecepatan angin $\geq 0,5$ m/s
Wind Direction : Arah angin dominan yang bertiup searah jarum jam selama pengukuran yang telah ditentukan ($0^\circ - 360^\circ$)
Wind Direction Std Deviation : Berupa standar deviasi arah angin atau “*sigma theta*” ($5^\circ - 60^\circ$)
Atmospheric Stability Class : Merupakan ukuran turbulensi atmosfer dengan nilai 1-7, seperti yang dijelaskan pada Bab III
Mixing Height : Berupa ketinggian turbulensi termal yang terjadi (≥ 5 m).
Ambient Temperature : Merupakan temperatur ambien yang secara signifikan mempengaruhi emisi pencemar dalam unit derajat celcius
Ambient Pollutant Concentration : Merupakan gambaran tingkat konsentrasi polutan alami ketika tidak ada aktivitas dalam Satuan unit *part per million* (ppm) dengan Ketentuan ≥ 0 ppm

3. LINK GEOMETRY

Link Geometry merupakan tempat memasukkan sata koordinat jalan untuk pemetaan kondisi jalan. Setiap baris mendefinisikan *single link* dengan input maksimal sebanyak 20 *links*.

Link Description	Link Type	X1	Y1	X2	Y2	Link Height	Mixing Zone Width	Canyon/Bluff Mix Left	Canyon/Bluff Mix Right
J. Tentara	At-Grade	-124	19	119	-23	0	24	0	0
Jl. Kalmant	At-Grade	3	68	-5	-68	0	12	0	0

- Link Description** : Berupa *icon* pilihan dalam mendeskripsikan nama yang ingin dicantumkan (12 karakter per *link*).
- Link Type** : Berupa *icon* pilihan untuk mendefinisikan tipe jalan raya yang mewakili tiap *link*. Dalam hal ini memilih *type At-Grade* yakni dimana Caline4 tidak memasukkan ke dalam campuran yang terjadi di bawah *ground level* sehingga diasumsikan ketinggiannya = 0 (nol)
- End Point Coordinate** : Merupakan sistem koordinat Cartesian yang mendefinisikan posisi dari *link end point* (X1,Y1) dan (X2,Y2) dan menggunakan satuan unit pengukuran yang disesuaikan dengan pilihan pada layar *Job Parameter*. Axis Y diorientasikan pada arah utara-selatan, Axis X diorientasikan pada arah timur-barat
- Link Height** : Mendefinisikan ketinggian *link* di atas daerah di sekitarnya untuk semua jenis *link* kecuali *Bridge*, untuk *Ground Level* = 0 meter atau feet (z=0). Nilai ketinggian *link* atau *At-Grade Link* = 0 atau positif, untuk *Fill Links* selalu bernilai = 0, untuk *Depressed Links* kedalaman tekanan diindikasikan sebagai nilai negative, fan untuk *Parking Lots* = 0.
- Mixing Zone Width** : Zona pencampuran didefinisikan sebagai lebar jalan dengan penambahan 3 meter pada setiap sisi jalan
- Canyon/Bluff Mix** : Merupakan pendekatan khusus Caline4 untuk daerah tanah lapang yang kompleks seperti jurang atau penghalang.

4. LINK ACTIVITY

Pada bagian ini berupa tingkatan lalu lintas dan nilai emisi kendaraan pada setiap *link*.

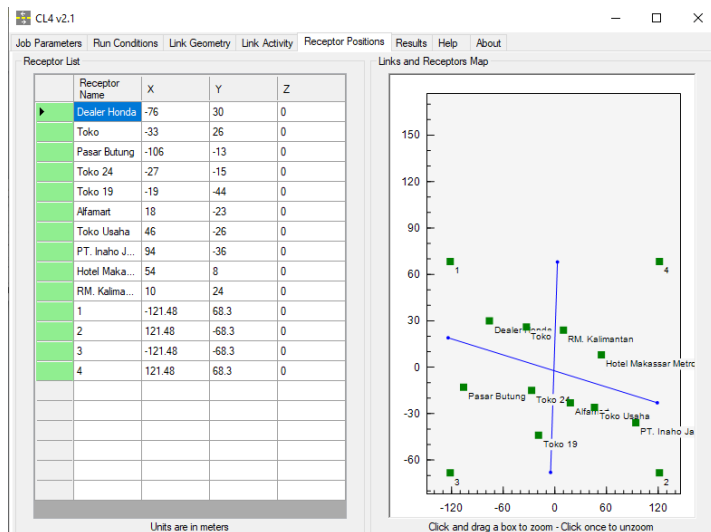
- Traffic Volume** : Berupa folume lalu lintas per jam dalam unit kendaraan per jam selama waktu tertentu
- Emission Factor** : Berupa angka rata-rata pembuangan emisi yang kendaraan terukur pada kelompok kendaraan dalam unit gram per *mile*

Link Desc. \ Run:	Traffic Volume (vph) Hour 1	CO Emiss. Factor (g/m) Hour 1
Jl. Tentara	4176	14.95004
Jl. Kalimantan	1083	14.4228

5. RECEPTOR POSITIONS

Pada pilihan *input* ini, masukan data nama reseptor dan koordinatnya. Hasil pemetaan jalan yang dilakukan oleh Caline4 berdasarkan *Link Geometry* dan *Receptor Positions* kemudian dapat dilihat pada bagian ini. Untuk satu kali *input* Caline4 hanya maksimal 20 reseptor

Setelah memasukkan semua data tersebut, selanjutnya kembali ke halaman paling awal yaitu *Job Parameter*, kemudian pilih “save” karena Caline4 hanya dapat menjalankan hitungan ketika *file* tersebut telah disimpan. Setelah *file* disimpan, selanjutnya pilih “Run Caline4” untuk melihat hasil dari data yang telah *diinput*.



6. RESEULT

Kemudian akan muncul nilai besaran konsentrasi polutan pada bagian

The screenshot shows the 'MODEL RESULTS' for Carbon Monoxide. The results are presented in a table with columns for Receptor, Predicted Concentration (PPM), and Concentration per Link (PPM) for two links (A and B).

RECEPTOR	* PRED CONC (PPM)	* CONC/LINK (PPM)	A	B
1. Dealer H	1.4	0.0	0.0	0.0
2. Toko	1.4	0.0	0.0	0.0
3. Pasar Bu	1.6	0.2	0.0	0.0
4. Toko 24	2.5	1.1	0.0	0.0
5. Toko 19	1.8	0.4	0.0	0.0
6. Alfamart	2.7	1.1	0.1	0.1
7. Toko Usa	2.7	1.2	0.1	0.1
8. PT. Inah	2.6	1.1	0.0	0.0
9. Hotel Ma	1.4	0.0	0.0	0.0
10. RM. Kali	1.7	0.0	0.3	0.3
11. 1	1.4	0.0	0.0	0.0
12. 2	1.8	0.4	0.0	0.0
13. 3	1.4	0.0	0.0	0.0
14. 4	1.4	0.0	0.0	0.0

Result seperti pada gambar

LAMPIRAN VOLUME KENDARAAN

Simpang Jl. Kalimantan dan Jl Salemo					Simpang Jl. Salemo dan Jl Tentara Pelajar				
Simpang 1					Simpang 2				
Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total
	MC	LV	HV			MC	LV	HV	
7	3278	1289	129	4696	7	4576	708	147	5431
8	3209	1397	183	4789	8	4296	925	86	5307
9	3445	1645	229	5319	9	4924	1072	226	6222
10	3368	1897	236	5501	10	4929	1698	224	6851
11	2903	1842	229	4974	11	4510	1558	157	6225
12	2982	2051	226	5259	12	4316	1418	185	5919
13	3068	2237	168	5473	13	4133	1734	198	6065
14	3202	2281	175	5658	14	3409	1571	268	5248
15	2731	1911	144	4786	15	3537	1545	152	5234
16	3748	1959	188	5895	16	4906	1576	177	6659
17	3703	1821	243	5767	17	5985	1628	141	7754
18	3155	1822	241	5218	18	3849	1382	99	5330

Simpang Jl. Andalas dan Jl Buru					Simpang Jl. Bandang dan Jl. Tinumbu				
Simpang 3					Simpang 4				
Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total
	MC	LV	HV			MC	LV	HV	
7	5310	1542	145	6997	7	9353	1677	87	11117
8	5148	1759	173	7080	8	9551	1693	131	11375
9	4816	1798	215	6829	9	8812	1896	185	10893
10	5096	1868	238	7202	10	6906	2366	179	9451
11	5213	2300	208	7721	11	7284	2105	258	9647
12	4806	1362	104	6272	12	5877	1588	223	7688
13	4549	1946	138	6633	13	7062	1973	182	9217
14	5122	2023	210	7355	14	6993	2118	171	9282
15	4579	2201	262	7042	15	6146	2425	178	8749
16	4880	1771	95	6746	16	6877	2098	156	9131
17	4761	1527	118	6406	17	9609	2238	105	11952
18	4871	1700	104	6675	18	7560	1680	126	9366

Simpang Jl. Jend. Sudirman dan Jl. Amanagapa					Simpang Jl. Amnanagapa dan Jl. Botolempangan				
Simpang 5					Simpang 6				
Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total
	MC	LV	HV			MC	LV	HV	
7	6383	3302	45	9730	7	5413	4673	71	10157
8	6350	3026	36	9412	8	4201	3492	95	7788
9	5770	3420	46	9236	9	4117	3331	95	7543
10	6950	3383	36	10369	10	4144	4333	121	8598
11	6600	3791	117	10508	11	4235	4489	71	8795
12	6000	4198	113	10311	12	5234	4747	139	10120
13	6972	4128	72	11172	13	4684	4381	125	9190
14	7133	5185	60	12378	14	4982	4355	122	9459
15	7248	4450	69	11767	15	4496	4206	112	8814
16	6702	4317	102	11121	16	6553	4284	127	10964
17	6786	4449	85	11320	17	6527	4943	105	11575
18	9043	4736	43	13822	18	6504	4296	80	10880

Simpang Jl. Incenurdin dan Jl. Botolempangan					Simpang Jl. Chairil Anwar dan Jl. Botolempanga				
Simpang 7					Simpang 8				
Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total
	MC	LV	HV			MC	LV	HV	
7	3677	2283	41	6001	7	4741	2952	38	7731
8	3648	2326	54	6028	8	4856	3138	49	8043
9	3303	2927	87	6317	9	4504	3264	62	7830
10	3600	2812	136	6548	10	4686	4116	75	8877
11	3811	3838	98	7747	11	4020	4176	118	8314
12	1876	2439	38	4353	12	4080	4104	195	8379
13	4533	4114	81	8728	13	4512	3864	147	8523
14	3913	3650	152	7715	14	4176	4104	135	8415
15	4249	3356	72	7677	15	3642	4356	51	8049
16	5132	3954	109	9195	16	4798	3954	120	8872
17	5671	3855	74	9600	17	5745	3984	157	9886
18	2180	1554	55	3789	18	4788	4968	99	9855

Simpang Jl. Sawerigading dan Jl. Botolempangan					Simpang Jl. Emysaelan dan Jl. Botolempangan				
Simpang 9					Simpang 10				
Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total
	MC	LV	HV			MC	LV	HV	
7	4512	3142	47	7701	7	3829	2965	25	6819
8	4392	3216	56	7664	8	3944	3179	48	7171
9	3941	3607	72	7620	9	4085	3376	88	7549
10	4125	4578	43	8746	10	3602	3434	81	7117
11	4920	3654	77	8651	11	3174	4076	129	7379
12	4423	4061	84	8568	12	3844	3414	102	7360
13	4933	4065	83	9081	13	3219	4015	119	7353
14	4283	3759	93	8135	14	3788	3773	95	7656
15	4022	4571	147	8740	15	3927	4053	89	8069
16	4856	4246	155	9257	16	3735	3435	144	7314
17	8798	4515	88	13401	17	5605	4097	117	9819
18	7527	5002	86	12615	18	5922	6571	102	12595

Simpang Jl. Rangong dan Jl. Hasanuddin					Simpang Jl. Alimalaka dan Jl. Hasanuddin				
Simpang 12					Simpang13				
Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total
	MC	LV	HV			MC	LV	HV	
7	4608	2555	31	7194	7	4608	2555	31	7194
8	5457	2712	93	8262	8	5457	2712	93	8262
9	5652	3132	38	8822	9	5652	3132	38	8822
10	4919	3012	39	7970	10	4919	3012	39	7970
11	4561	3300	68	7929	11	4561	3300	68	7929
12	4184	3047	95	7326	12	4184	3047	95	7326
13	4632	3011	76	7719	13	4632	3011	76	7719
14	4330	3369	69	7768	14	4330	3369	69	7768
15	4608	3263	48	7919	15	4608	3263	48	7919
16	5033	2849	61	7943	16	5033	2849	61	7943
17	5211	2859	68	8138	17	5211	2859	68	8138
18	3835	2808	32	6675	18	3835	2808	32	6675

Simpang Jl. Lagaligo dan Jl. Lasinrang					Simpang Jl. Hajibau dan Jl. Lasinrang				
Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total	Waktu	Jumlah Kendaraan/Jam			Total
	MC	LV	HV			MC	LV	HV	
7	2148	869	40	3057	7	5118	2624	29	7771
8	1559	958	40	2557	8	5054	2533	42	7629
9	1920	1252	61	3233	9	5099	2412	47	7558
10	2195	1076	33	3304	10	3966	2342	46	6354
11	2363	1415	45	3823	11	3269	2330	60	5659
12	2252	1188	58	3498	12	3694	3085	66	6845
13	2152	1725	71	3948	13	3791	3210	54	7055
14	2367	1636	54	4057	14	3938	3312	55	7305
15	2082	1337	50	3469	15	4249	2951	40	7240
16	3247	1516	55	4818	16	4383	3128	55	7566
17	2626	1632	46	4304	17	5102	3207	62	8371
18	4236	2335	47	6618	18	4895	3433	48	8376