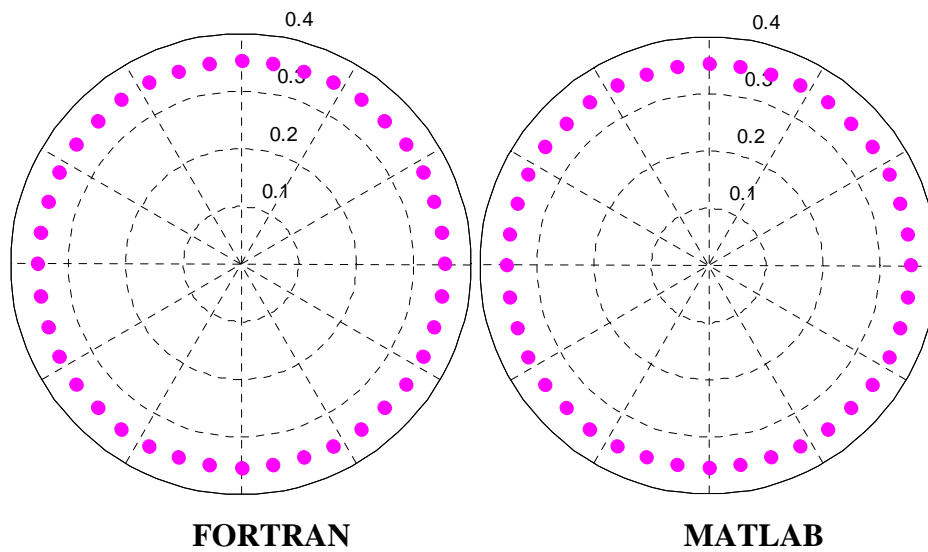
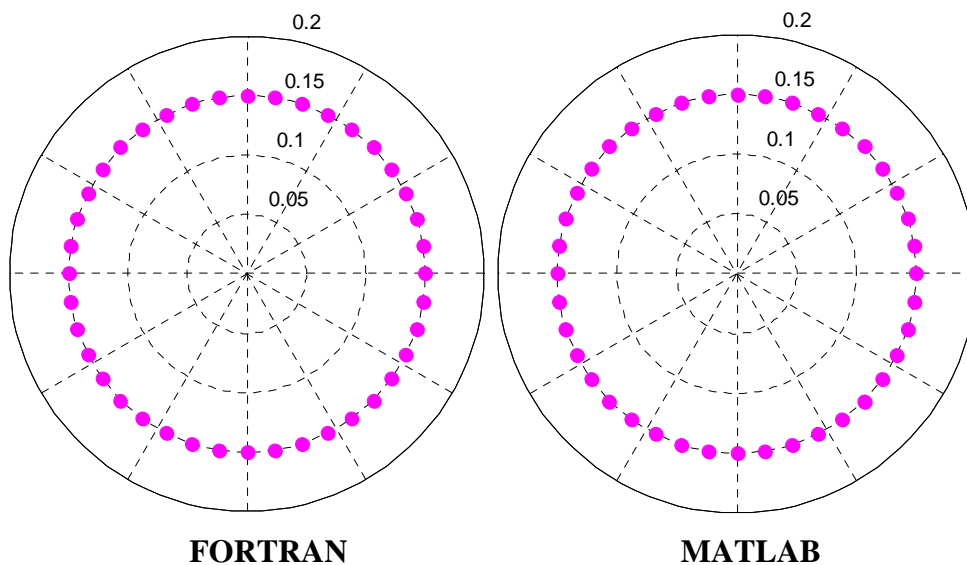


LAMPIRAN A
PERBANDINGAN HASIL DARI PROGRAM FORTRAN
DENGAN MATLAB

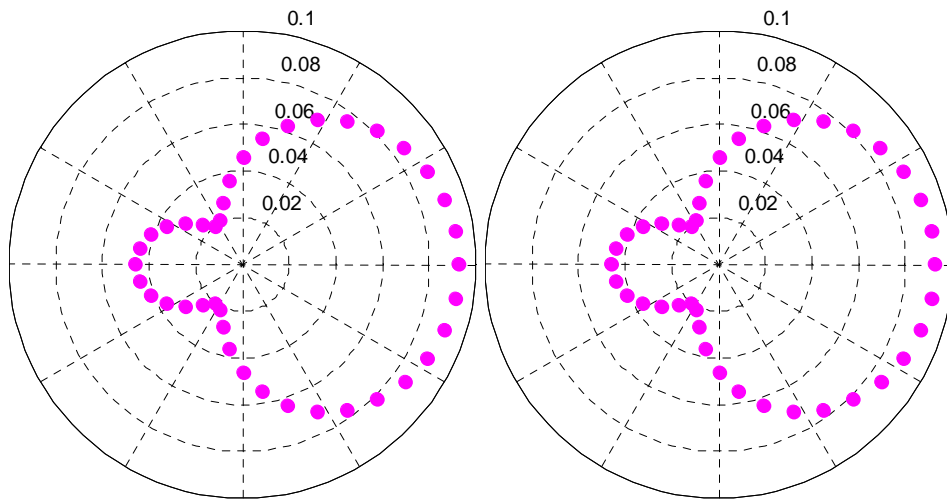
Berikut adalah perbandingan beberapa hasil dari program BEM Fortran dengan hasil program MATLAB. Konfigurasi kasus sama seperti pada bab IV.



Gambar A.1. Pola radiasi kecepatan potensial dari bola bergetar homogen $k=1$, $r=2$.



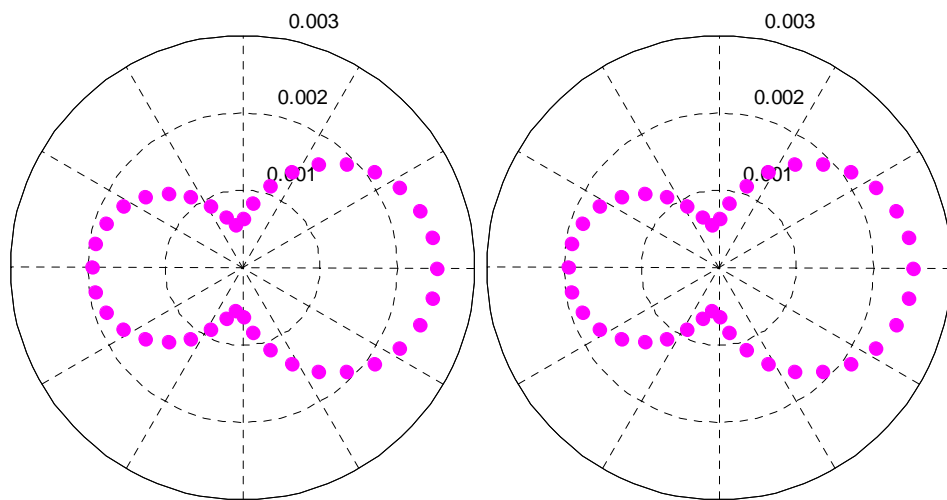
Gambar A.2. Pola kecepatan potensial tekanan dari bola bergetar homogen $k=3.14159$, $r=2$, dengan satu titik CHIEF pada titik pusat.



FORTRAN

MATLAB

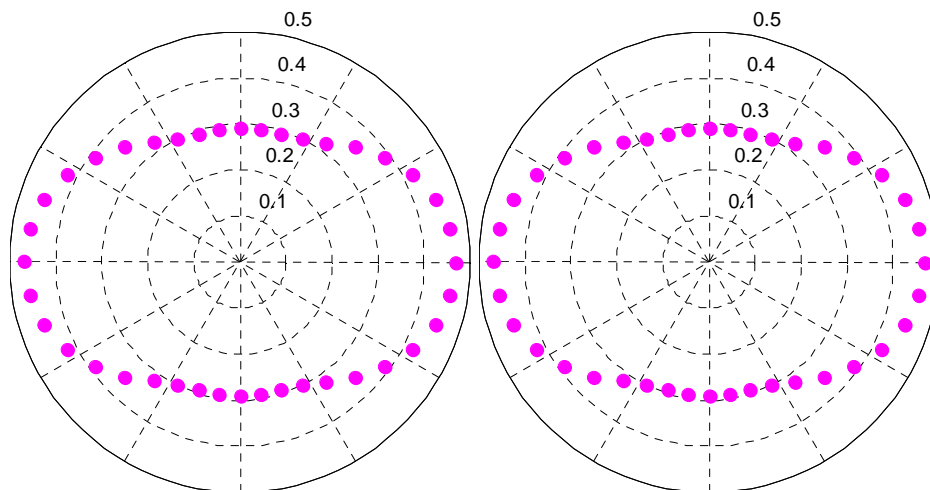
Gambar A.3. Pola kecepatan potensial yang terhambur dari penghamburan gelombang bidang pada bola diam $r=5$, untuk $k=1$



FORTRAN

MATLAB

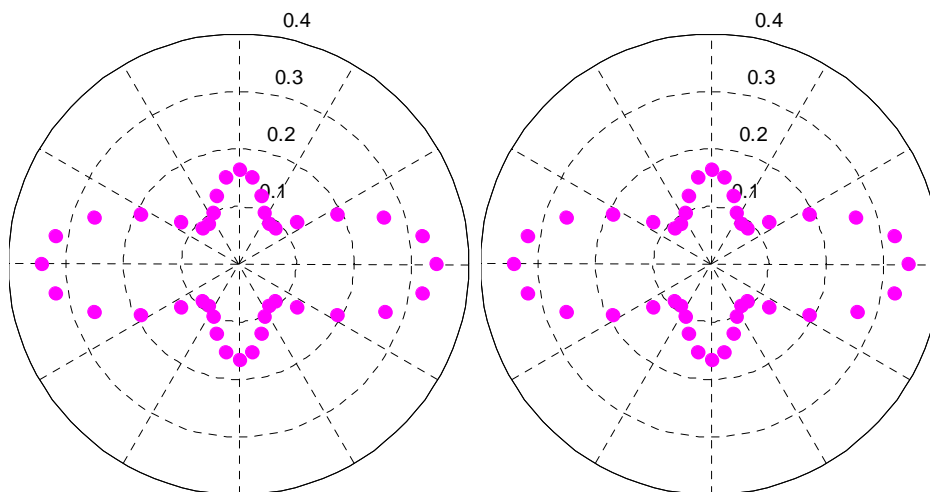
Gambar A.4. Pola kecepatan potensial yang terhambur dari penghamburan gelombang bidang pada bola diam $r=5$, untuk $k=0.1$.



FORTRAN

MATLAB

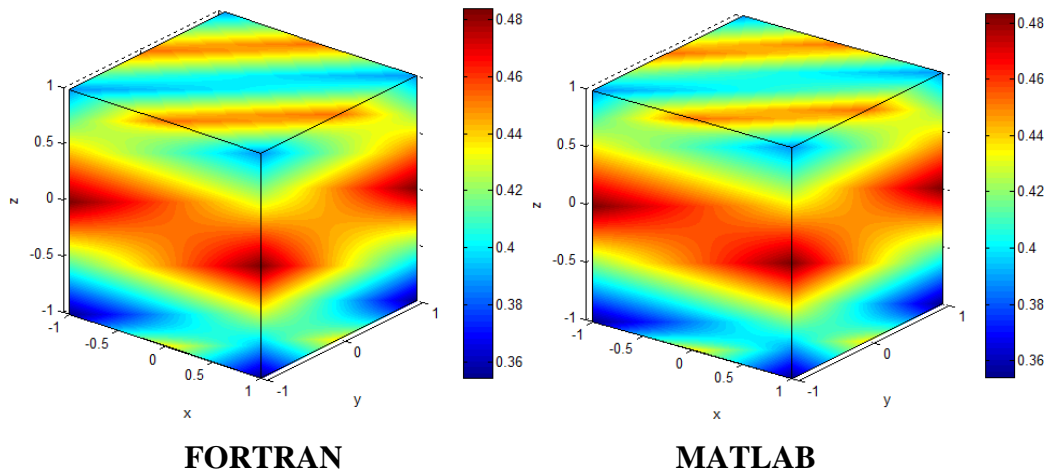
Gambar A.5. Pola radiasi kecepatan potensial dari silinder bergetar homogen pada selimutnya $r=3$, untuk $k=1$.



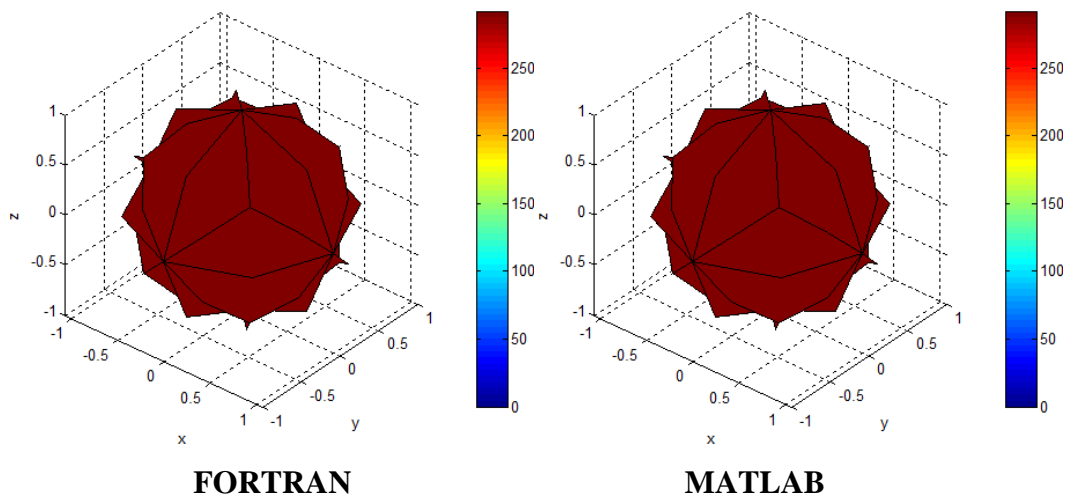
FORTRAN

MATLAB

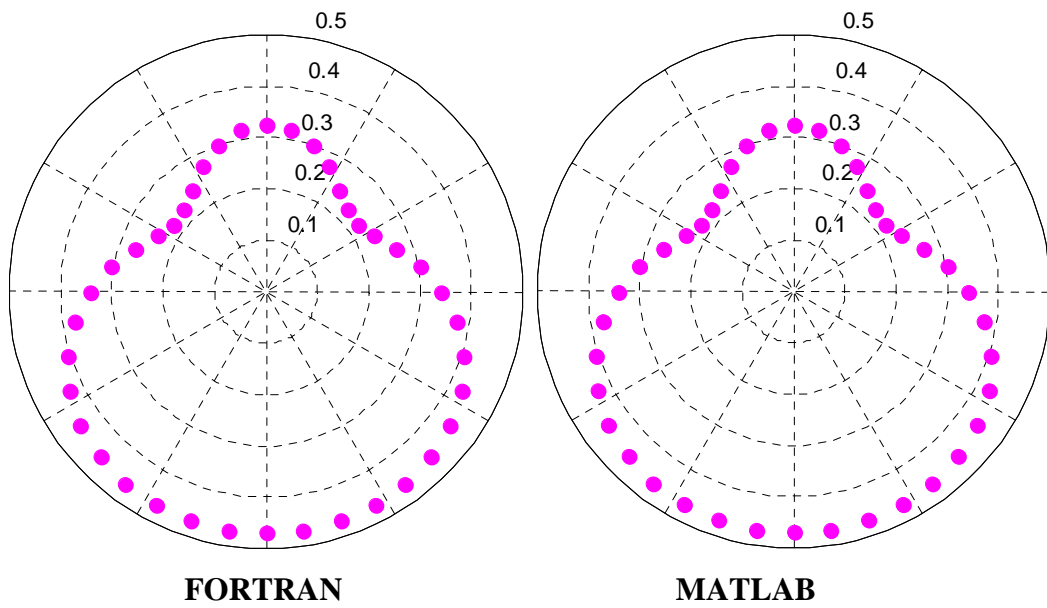
Gambar A.6. Pola radiasi kecepatan potensial dari silinder bergetar homogen pada selimutnya $r=3$, untuk $k=2$.



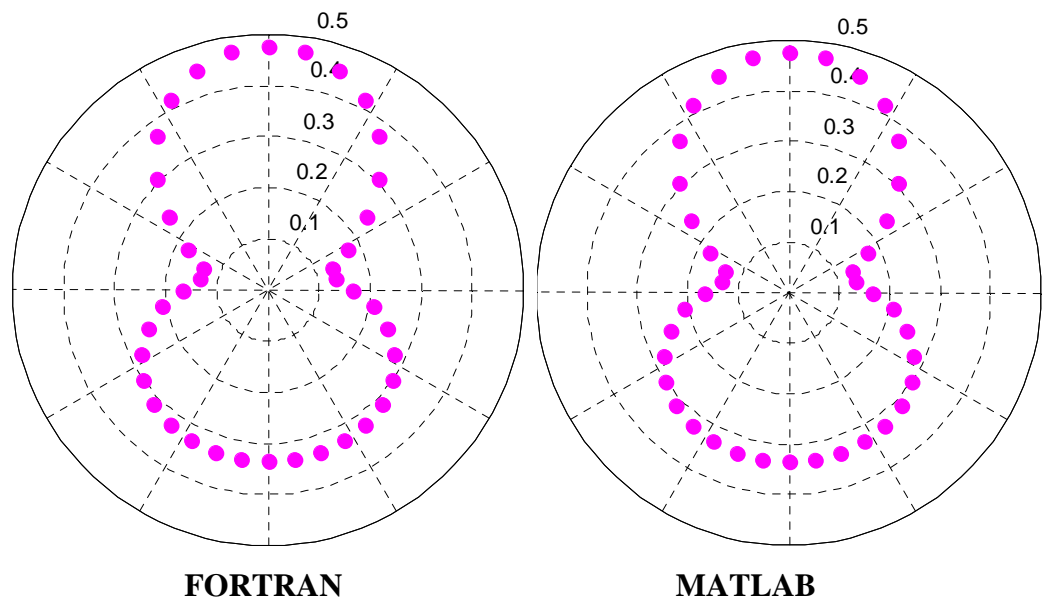
Gambar A.7. Distribusi kecepatan potensial pada kasus inverse untuk kubus bergetar dengan diskritisasi 20 node dan 6 elemen pada $k=1$.



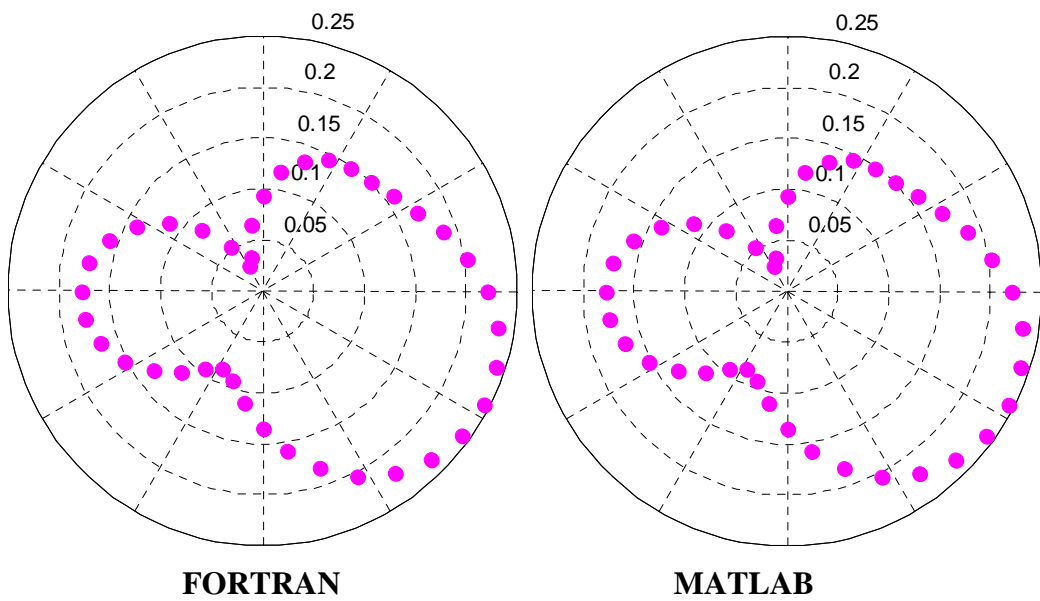
Gambar A.8. Distribusi kecepatan potensial pada kasus inverse untuk bola bergetar homogen dengan diskritisasi 50 node dan 24 elemen pada $k=1$.



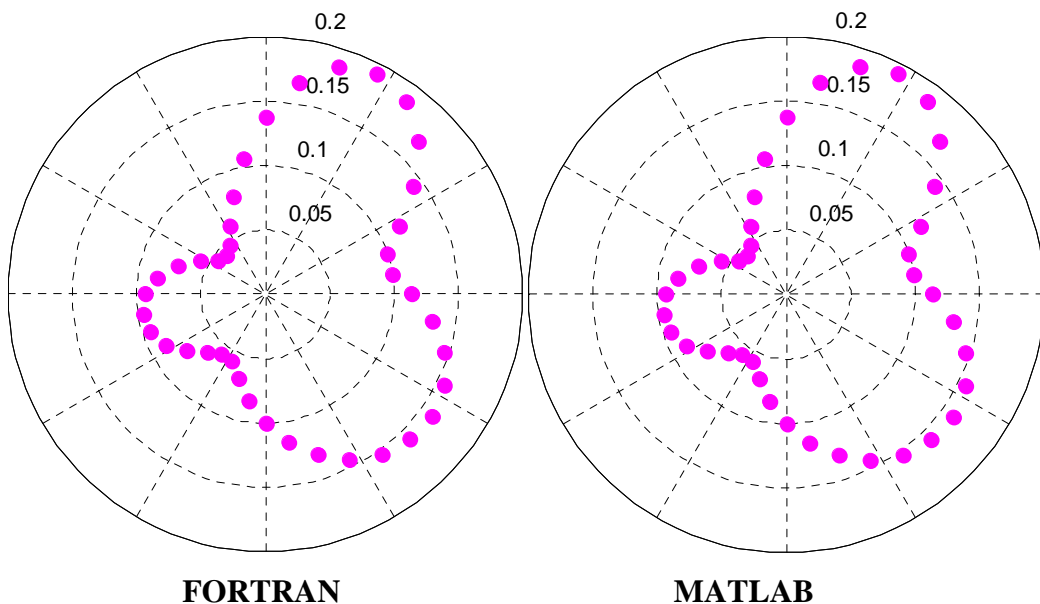
Gambar A.9. Pola radiasi kecepatan potensial dari bola bergetar homogen pada ruang setengah tak berhingga (Half Space) untuk $B=3$, $r=2$, $k=1$.



Gambar A.10. Pola radiasi kecepatan potensial dari bola bergetar homogen pada ruang setengah tak berhingga untuk $B=3$, $r=3$, $k=1$.



Gambar A.11. Pola kecepatan potensial terhambur dari penghamburan gelombang bidang pada bola keras pada ruang setengah tak berhingga untuk $B=3$, $r=2$, $k=1$.



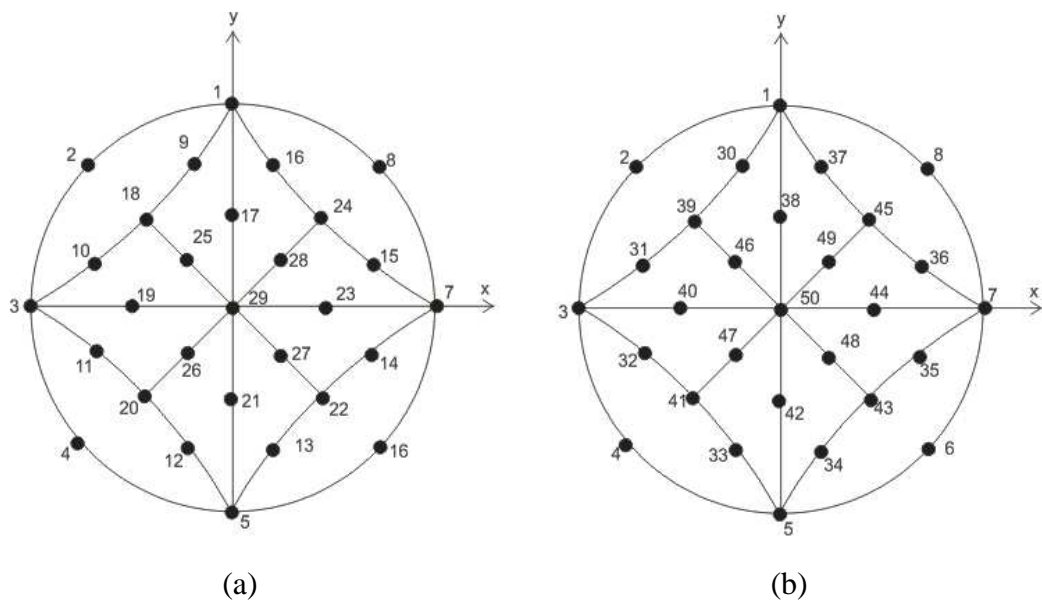
Gambar A.12. Pola kecepatan potensial terhambur dari penghamburan gelombang bidang pada bola keras pada ruang setengah tak berhingga untuk $B=3$, $r=3$, $k=1$.

LAMPIRAN B

GEOMETRI PERMUKAAN BENDA DAN TITIK UKUR

B.1 Bola dengan Diskritisasi 50 Node dan 24 Elemen

Permukaan bola didiskritisasi menjadi 50 node dan 24 elemen seperti pada gambar 3.3b. Nomor global masing-masing node diberikan pada gambar B.1.



Gambar B.1. Nomor global tiap node dilihat dari atas. (a) Node 29 adalah node terbawah. (b) Node 50 adalah node teratas.

B.1.1 Nomor global dan koordinat titik bola dengan 50 node

NGN adalah nomor global node yang diberikan pada gambar B.1.

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
1	0	1	0	26	-0.32506	-0.32506	-0.88807
2	-0.70711	0.70711	0	27	0.32506	-0.32506	-0.88807
3	-1	0	0	28	0.32506	0.32506	-0.88807
4	-0.70711	-0.70711	0	29	0	0	-1
5	0	-1	0	30	-0.32506	0.88807	0.32506
6	0.70711	-0.70711	0	31	-0.88807	0.32506	0.32506
7	1	0	0	32	-0.88807	-0.32506	0.32506
8	0.70711	0.70711	0	33	-0.32506	-0.88807	0.32506
9	-0.32506	0.88807	-0.32506	34	0.32506	-0.88807	0.32506
10	-0.88807	0.32506	-0.32506	35	0.88807	-0.32506	0.32506
11	-0.88807	-0.32506	-0.32506	36	0.88807	0.32506	0.32506
12	-0.32506	-0.88807	-0.32506	37	0.32506	0.88807	0.32506
13	0.32506	-0.88807	-0.32506	38	0	0.70711	0.70711
14	0.88807	-0.32506	-0.32506	39	-0.57735	0.57735	0.57735
15	0.88807	0.32506	-0.32506	40	-0.70711	0	0.70711
16	0.32506	0.88807	-0.32506	41	-0.57735	-0.57735	0.57735
17	0	0.70711	-0.70711	42	0	-0.70711	0.70711
18	-0.57735	0.57735	-0.57735	43	0.57735	-0.57735	0.57735
19	-0.70711	0	-0.70711	44	0.70711	0	0.70711
20	-0.57735	-0.57735	-0.57735	45	0.57735	0.57735	0.57735
21	0	-0.70711	-0.70711	46	-0.32506	0.32506	0.88807
22	0.57735	-0.57735	-0.57735	47	-0.32506	-0.32506	0.88807
23	0.70711	0	-0.70711	48	0.32506	-0.32506	0.88807
24	0.57735	0.57735	-0.57735	49	0.32506	0.32506	0.88807
25	-0.32506	0.32506	-0.88807	50	0	0	1

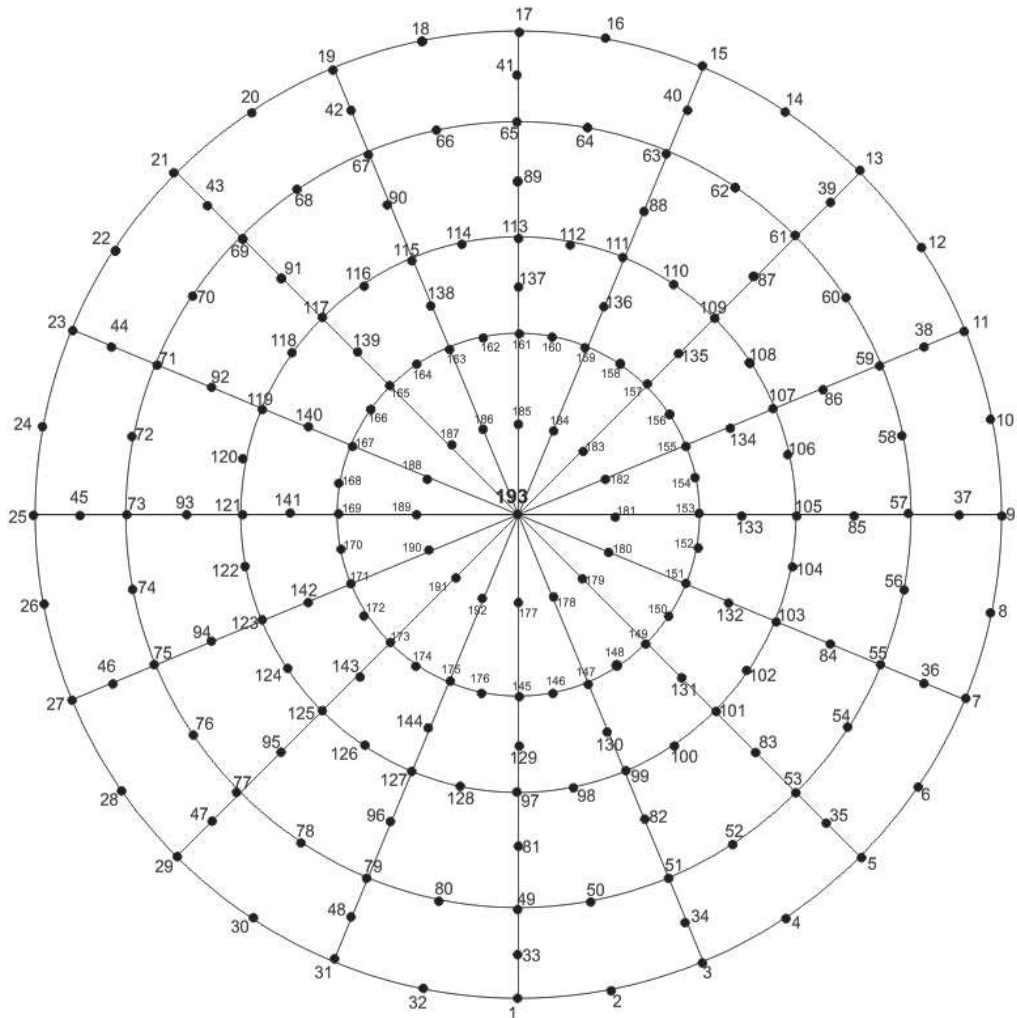
B.1.2 Nomor elemen dan hubungan nomor lokal dengan nomor global node

Kasus Eksterior

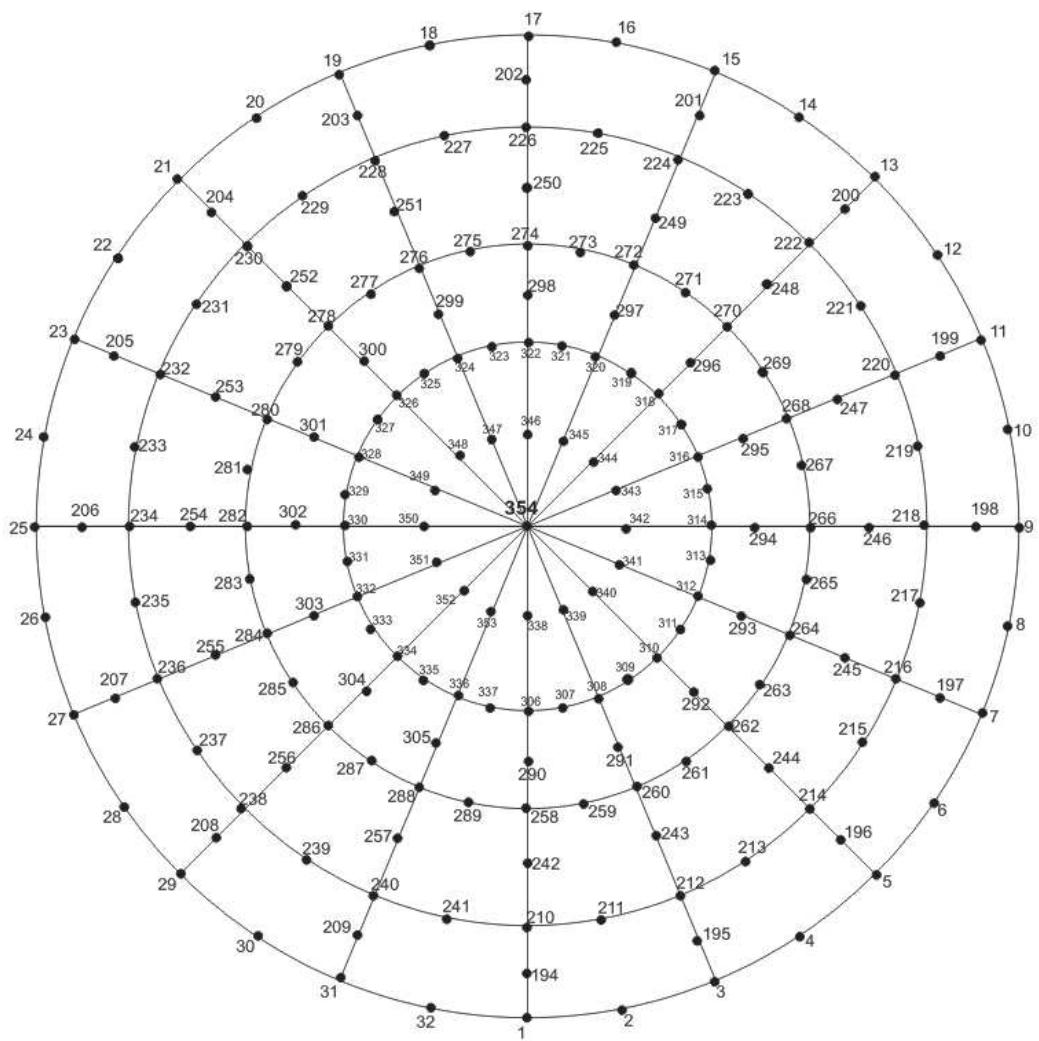
No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
1	1	3	3	18	9	2	3	10
2	20	3	3	5	12	11	3	4
3	22	5	5	7	14	13	5	6
4	1	24	24	7	8	16	24	15
5	1	18	18	29	17	9	18	25
6	18	3	3	29	25	10	3	19
7	29	3	3	20	26	19	3	11
8	29	20	20	5	21	26	20	12
9	29	5	5	22	27	21	5	13
10	29	22	22	7	23	27	22	14
11	24	29	29	7	15	28	29	23
12	1	29	29	24	16	17	29	28
13	39	3	3	1	30	31	3	2
14	5	3	3	41	33	4	3	32
15	5	43	43	7	6	34	43	35
16	45	1	1	7	36	37	1	8
17	50	39	39	1	38	46	39	30
18	50	3	3	39	46	40	3	31
19	41	3	3	50	47	32	3	40
20	5	41	41	50	42	33	41	47
21	5	50	50	43	34	42	50	48
22	43	50	50	7	35	48	50	44
23	50	45	45	7	44	49	45	36
24	50	1	1	45	49	38	1	37

B.2 Bola dengan Diskritisasi 354 Node dan 128 Elemen

Permukaan bola didiskritisasi menjadi 354 node dan 128 elemen seperti pada gambar 3.3a. Nomor global masing-masing node diberikan pada gambar B.2 dan B.3.



Gambar B.2. Nomor global tiap node dilihat dari atas. Node 193 adalah node teratas



Gambar B.3. Nomor global tiap node dilihat dari atas. Node 354 adalah node terbawah.

B.2.1 Nomor global dan koordinat titik bola dengan 354 node

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
1	1	0	0	31	0.9239	-0.3827	0
2	0.9808	0.1951	0	32	0.9808	-0.1951	0
3	0.9239	0.3827	0	33	0.9808	0	0.1951
4	0.8315	0.5556	0	34	0.9061	0.3753	0.1951
5	0.7071	0.7071	0	35	0.6935	0.6935	0.1951
6	0.5556	0.8315	0	36	0.3753	0.9061	0.1951
7	0.3827	0.9239	0	37	0	0.9808	0.1951
8	0.1951	0.9808	0	38	-0.3753	0.9061	0.1951
9	0	1	0	39	-0.6935	0.6935	0.1951
10	-0.1951	0.9808	0	40	-0.9061	0.3753	0.1951
11	-0.3827	0.9239	0	41	-0.9808	0	0.1951
12	-0.5556	0.8315	0	42	-0.9061	-0.3753	0.1951
13	-0.7071	0.7071	0	43	-0.6935	-0.6935	0.1951
14	-0.8315	0.5556	0	44	-0.3753	-0.9061	0.1951
15	-0.9239	0.3827	0	45	0	-0.9808	0.1951
16	-0.9808	0.1951	0	46	0.3753	-0.9061	0.1951
17	-1	0	0	47	0.6935	-0.6935	0.1951
18	-0.9808	-0.1951	0	48	0.9061	-0.3753	0.1951
19	-0.9239	-0.3827	0	49	0.9239	0	0.3827
20	-0.8315	-0.5556	0	50	0.9061	0.1802	0.3827
21	-0.7071	-0.7071	0	51	0.8536	0.3536	0.3827
22	-0.5556	-0.8315	0	52	0.7682	0.5133	0.3827
23	-0.3827	-0.9239	0	53	0.6533	0.6533	0.3827
24	-0.1951	-0.9808	0	54	0.5133	0.7682	0.3827
25	0	-1	0	55	0.3536	0.8536	0.3827
26	0.1951	-0.9808	0	56	0.1802	0.9061	0.3827
27	0.3827	-0.9239	0	57	0	0.9239	0.3827
28	0.5556	-0.8315	0	58	-0.1802	0.9061	0.3827
29	0.7071	-0.7071	0	59	-0.3536	0.8536	0.3827
30	0.8315	-0.5556	0	60	-0.5133	0.7682	0.3827

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
61	-0.6533	0.6533	0.3827	91	-0.5879	-0.5879	0.5556
62	-0.7682	0.5133	0.3827	92	-0.3182	-0.7682	0.5556
63	-0.8536	0.3536	0.3827	93	0	-0.8315	0.5556
64	-0.9061	0.1802	0.3827	94	0.3182	-0.7682	0.5556
65	-0.9239	0	0.3827	95	0.5879	-0.5879	0.5556
66	-0.9061	-0.1802	0.3827	96	0.7682	-0.3182	0.5556
67	-0.8536	-0.3536	0.3827	97	0.7071	0	0.7071
68	-0.7682	-0.5133	0.3827	98	0.6935	0.1379	0.7071
69	-0.6533	-0.6533	0.3827	99	0.6533	0.2706	0.7071
70	-0.5133	-0.7682	0.3827	100	0.5879	0.3928	0.7071
71	-0.3536	-0.8536	0.3827	101	0.5	0.5	0.7071
72	-0.1802	-0.9061	0.3827	102	0.3928	0.5879	0.7071
73	0	-0.9239	0.3827	103	0.2706	0.6533	0.7071
74	0.1802	-0.9061	0.3827	104	0.1379	0.6935	0.7071
75	0.3536	-0.8536	0.3827	105	0	0.7071	0.7071
76	0.5133	-0.7682	0.3827	106	-0.1379	0.6935	0.7071
77	0.6533	-0.6533	0.3827	107	-0.2706	0.6533	0.7071
78	0.7682	-0.5133	0.3827	108	-0.3928	0.5879	0.7071
79	0.8536	-0.3536	0.3827	109	-0.5	0.5	0.7071
80	0.9061	-0.1802	0.3827	110	-0.5879	0.3928	0.7071
81	0.8315	0	0.5556	111	-0.6533	0.2706	0.7071
82	0.7682	0.3182	0.5556	112	-0.6935	0.1379	0.7071
83	0.5879	0.5879	0.5556	113	-0.7071	0	0.7071
84	0.3182	0.7682	0.5556	114	-0.6935	-0.1379	0.7071
85	0	0.8315	0.5556	115	-0.6533	-0.2706	0.7071
86	-0.3182	0.7682	0.5556	116	-0.5879	-0.3928	0.7071
87	-0.5879	0.5879	0.5556	117	-0.5	-0.5	0.7071
88	-0.7682	0.3182	0.5556	118	-0.3928	-0.5879	0.7071
89	-0.8315	0	0.5556	119	-0.2706	-0.6533	0.7071
90	-0.7682	-0.3182	0.5556	120	-0.1379	-0.6935	0.7071

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
121	0	-0.7071	0.7071	151	0.1464	0.3536	0.9239
122	0.1379	-0.6935	0.7071	152	0.0747	0.3753	0.9239
123	0.2706	-0.6533	0.7071	153	0	0.3827	0.9239
124	0.3928	-0.5879	0.7071	154	-0.0747	0.3753	0.9239
125	0.5	-0.5	0.7071	155	-0.1464	0.3536	0.9239
126	0.5879	-0.3928	0.7071	156	-0.2126	0.3182	0.9239
127	0.6533	-0.2706	0.7071	157	-0.2706	0.2706	0.9239
128	0.6935	-0.1379	0.7071	158	-0.3182	0.2126	0.9239
129	0.5556	0	0.8315	159	-0.3536	0.1464	0.9239
130	0.5133	0.2126	0.8315	160	-0.3753	0.0747	0.9239
131	0.3928	0.3928	0.8315	161	-0.3827	0	0.9239
132	0.2126	0.5133	0.8315	162	-0.3753	-0.0747	0.9239
133	0	0.5556	0.8315	163	-0.3536	-0.1464	0.9239
134	-0.2126	0.5133	0.8315	164	-0.3182	-0.2126	0.9239
135	-0.3928	0.3928	0.8315	165	-0.2706	-0.2706	0.9239
136	-0.5133	0.2126	0.8315	166	-0.2126	-0.3182	0.9239
137	-0.5556	0	0.8315	167	-0.1464	-0.3536	0.9239
138	-0.5133	-0.2126	0.8315	168	-0.0747	-0.3753	0.9239
139	-0.3928	-0.3928	0.8315	169	0	-0.3827	0.9239
140	-0.2126	-0.5133	0.8315	170	0.0747	-0.3753	0.9239
141	0	-0.5556	0.8315	171	0.1464	-0.3536	0.9239
142	0.2126	-0.5133	0.8315	172	0.2126	-0.3182	0.9239
143	0.3928	-0.3928	0.8315	173	0.2706	-0.2706	0.9239
144	0.5133	-0.2126	0.8315	174	0.3182	-0.2126	0.9239
145	0.3827	0	0.9239	175	0.3536	-0.1464	0.9239
146	0.3753	0.0747	0.9239	176	0.3753	-0.0747	0.9239
147	0.3536	0.1464	0.9239	177	0.1951	0	0.9808
148	0.3182	0.2126	0.9239	178	0.1802	0.0747	0.9808
149	0.2706	0.2706	0.9239	179	0.1379	0.1379	0.9808
150	0.2126	0.3182	0.9239	180	0.0747	0.1802	0.9808

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
181	0	0.1951	0.9808	211	0.9061	0.1802	-0.3827
182	-0.0747	0.1802	0.9808	212	0.8536	0.3536	-0.3827
183	-0.1379	0.1379	0.9808	213	0.7682	0.5133	-0.3827
184	-0.1802	0.0747	0.9808	214	0.6533	0.6533	-0.3827
185	-0.1951	0	0.9808	215	0.5133	0.7682	-0.3827
186	-0.1802	-0.0747	0.9808	216	0.3536	0.8536	-0.3827
187	-0.1379	-0.1379	0.9808	217	0.1802	0.9061	-0.3827
188	-0.0747	-0.1802	0.9808	218	0	0.9239	-0.3827
189	0	-0.1951	0.9808	219	-0.1802	0.9061	-0.3827
190	0.0747	-0.1802	0.9808	220	-0.3536	0.8536	-0.3827
191	0.1379	-0.1379	0.9808	221	-0.5133	0.7682	-0.3827
192	0.1802	-0.0747	0.9808	222	-0.6533	0.6533	-0.3827
193	0	0	1	223	-0.7682	0.5133	-0.3827
194	0.9808	0	-0.1951	224	-0.8536	0.3536	-0.3827
195	0.9061	0.3753	-0.1951	225	-0.9061	0.1802	-0.3827
196	0.6935	0.6935	-0.1951	226	-0.9239	0	-0.3827
197	0.3753	0.9061	-0.1951	227	-0.9061	-0.1802	-0.3827
198	0	0.9808	-0.1951	228	-0.8536	-0.3536	-0.3827
199	-0.3753	0.9061	-0.1951	229	-0.7682	-0.5133	-0.3827
200	-0.6935	0.6935	-0.1951	230	-0.6533	-0.6533	-0.3827
201	-0.9061	0.3753	-0.1951	231	-0.5133	-0.7682	-0.3827
202	-0.9808	0	-0.1951	232	-0.3536	-0.8536	-0.3827
203	-0.9061	-0.3753	-0.1951	233	-0.1802	-0.9061	-0.3827
204	-0.6935	-0.6935	-0.1951	234	0	-0.9239	-0.3827
205	-0.3753	-0.9061	-0.1951	235	0.1802	-0.9061	-0.3827
206	0	-0.9808	-0.1951	236	0.3536	-0.8536	-0.3827
207	0.3753	-0.9061	-0.1951	237	0.5133	-0.7682	-0.3827
208	0.6935	-0.6935	-0.1951	238	0.6533	-0.6533	-0.3827
209	0.9061	-0.3753	-0.1951	239	0.7682	-0.5133	-0.3827
210	0.9239	0	-0.3827	240	0.8536	-0.3536	-0.3827

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
241	0.9061	-0.1802	-0.3827	271	-0.5879	0.3928	-0.7071
242	0.8315	0	-0.5556	272	-0.6533	0.2706	-0.7071
243	0.7682	0.3182	-0.5556	273	-0.6935	0.1379	-0.7071
244	0.5879	0.5879	-0.5556	274	-0.7071	0	-0.7071
245	0.3182	0.7682	-0.5556	275	-0.6935	-0.1379	-0.7071
246	0	0.8315	-0.5556	276	-0.6533	-0.2706	-0.7071
247	-0.3182	0.7682	-0.5556	277	-0.5879	-0.3928	-0.7071
248	-0.5879	0.5879	-0.5556	278	-0.5	-0.5	-0.7071
249	-0.7682	0.3182	-0.5556	279	-0.3928	-0.5879	-0.7071
250	-0.8315	0	-0.5556	280	-0.2706	-0.6533	-0.7071
251	-0.7682	-0.3182	-0.5556	281	-0.1379	-0.6935	-0.7071
252	-0.5879	-0.5879	-0.5556	282	0	-0.7071	-0.7071
253	-0.3182	-0.7682	-0.5556	283	0.1379	-0.6935	-0.7071
254	0	-0.8315	-0.5556	284	0.2706	-0.6533	-0.7071
255	0.3182	-0.7682	-0.5556	285	0.3928	-0.5879	-0.7071
256	0.5879	-0.5879	-0.5556	286	0.5	-0.5	-0.7071
257	0.7682	-0.3182	-0.5556	287	0.5879	-0.3928	-0.7071
258	0.7071	0	-0.7071	288	0.6533	-0.2706	-0.7071
259	0.6935	0.1379	-0.7071	289	0.6935	-0.1379	-0.7071
260	0.6533	0.2706	-0.7071	290	0.5556	0	-0.8315
261	0.5879	0.3928	-0.7071	291	0.5133	0.2126	-0.8315
262	0.5	0.5	-0.7071	292	0.3928	0.3928	-0.8315
263	0.3928	0.5879	-0.7071	293	0.2126	0.5133	-0.8315
264	0.2706	0.6533	-0.7071	294	0	0.5556	-0.8315
265	0.1379	0.6935	-0.7071	295	-0.2126	0.5133	-0.8315
266	0	0.7071	-0.7071	296	-0.3928	0.3928	-0.8315
267	-0.1379	0.6935	-0.7071	297	-0.5133	0.2126	-0.8315
268	-0.2706	0.6533	-0.7071	298	-0.5556	0	-0.8315
269	-0.3928	0.5879	-0.7071	299	-0.5133	-0.2126	-0.8315
270	-0.5	0.5	-0.7071	300	-0.3928	-0.3928	-0.8315

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
301	-0.2126	-0.5133	-0.8315	328	-0.1464	-0.3536	-0.9239
302	0	-0.5556	-0.8315	329	-0.0747	-0.3753	-0.9239
303	0.2126	-0.5133	-0.8315	330	0	-0.3827	-0.9239
304	0.3928	-0.3928	-0.8315	331	0.0747	-0.3753	-0.9239
305	0.5133	-0.2126	-0.8315	332	0.1464	-0.3536	-0.9239
306	0.3827	0	-0.9239	333	0.2126	-0.3182	-0.9239
307	0.3753	0.0747	-0.9239	334	0.2706	-0.2706	-0.9239
308	0.3536	0.1464	-0.9239	335	0.3182	-0.2126	-0.9239
309	0.3182	0.2126	-0.9239	336	0.3536	-0.1464	-0.9239
310	0.2706	0.2706	-0.9239	337	0.3753	-0.0747	-0.9239
311	0.2126	0.3182	-0.9239	338	0.1951	0	-0.9808
312	0.1464	0.3536	-0.9239	339	0.1802	0.0747	-0.9808
313	0.0747	0.3753	-0.9239	340	0.1379	0.1379	-0.9808
314	0	0.3827	-0.9239	341	0.0747	0.1802	-0.9808
315	-0.0747	0.3753	-0.9239	342	0	0.1951	-0.9808
316	-0.1464	0.3536	-0.9239	343	-0.0747	0.1802	-0.9808
317	-0.2126	0.3182	-0.9239	344	-0.1379	0.1379	-0.9808
318	-0.2706	0.2706	-0.9239	345	-0.1802	0.0747	-0.9808
319	-0.3182	0.2126	-0.9239	346	-0.1951	0	-0.9808
320	-0.3536	0.1464	-0.9239	347	-0.1802	-0.0747	-0.9808
321	-0.3753	0.0747	-0.9239	348	-0.1379	-0.1379	-0.9808
322	-0.3827	0	-0.9239	349	-0.0747	-0.1802	-0.9808
323	-0.3753	-0.0747	-0.9239	350	0	-0.1951	-0.9808
324	-0.3536	-0.1464	-0.9239	351	0.0747	-0.1802	-0.9808
325	-0.3182	-0.2126	-0.9239	352	0.1379	-0.1379	-0.9808
326	-0.2706	-0.2706	-0.9239	353	0.1802	-0.0747	-0.9808
327	-0.2126	-0.3182	-0.9239	354	0	0	-1

B.2.2 Nomor elemen dan hubungan nomor lokal dengan nomor global node

Kasus Eksterior

No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
1	1	49	51	3	2	33	50	34
2	3	51	53	5	4	34	52	35
3	5	53	55	7	6	35	54	36
4	7	55	57	9	8	36	56	37
5	9	57	59	11	10	37	58	38
6	11	59	61	13	12	38	60	39
7	13	61	63	15	14	39	62	40
8	15	63	65	17	16	40	64	41
9	17	65	67	19	18	41	66	42
10	19	67	69	21	20	42	68	43
11	21	69	71	23	22	43	70	44
12	23	71	73	25	24	44	72	45
13	25	73	75	27	26	45	74	46
14	27	75	77	29	28	46	76	47
15	29	77	79	31	30	47	78	48
16	31	79	49	1	32	48	80	33
17	49	97	99	51	50	81	98	82
18	51	99	101	53	52	82	100	83
19	53	101	103	55	54	83	102	84
20	55	103	105	57	56	84	104	85
21	57	105	107	59	58	85	106	86
22	59	107	109	61	60	86	108	87
23	61	109	111	63	62	87	110	88
24	63	111	113	65	64	88	112	89
25	65	113	115	67	66	89	114	90
26	67	115	117	69	68	90	116	91
27	69	117	119	71	70	91	118	92
28	71	119	121	73	72	92	120	93
29	73	121	123	75	74	93	122	94
30	75	123	125	77	76	94	124	95
31	77	125	127	79	78	95	126	96
32	79	127	97	49	80	96	128	81

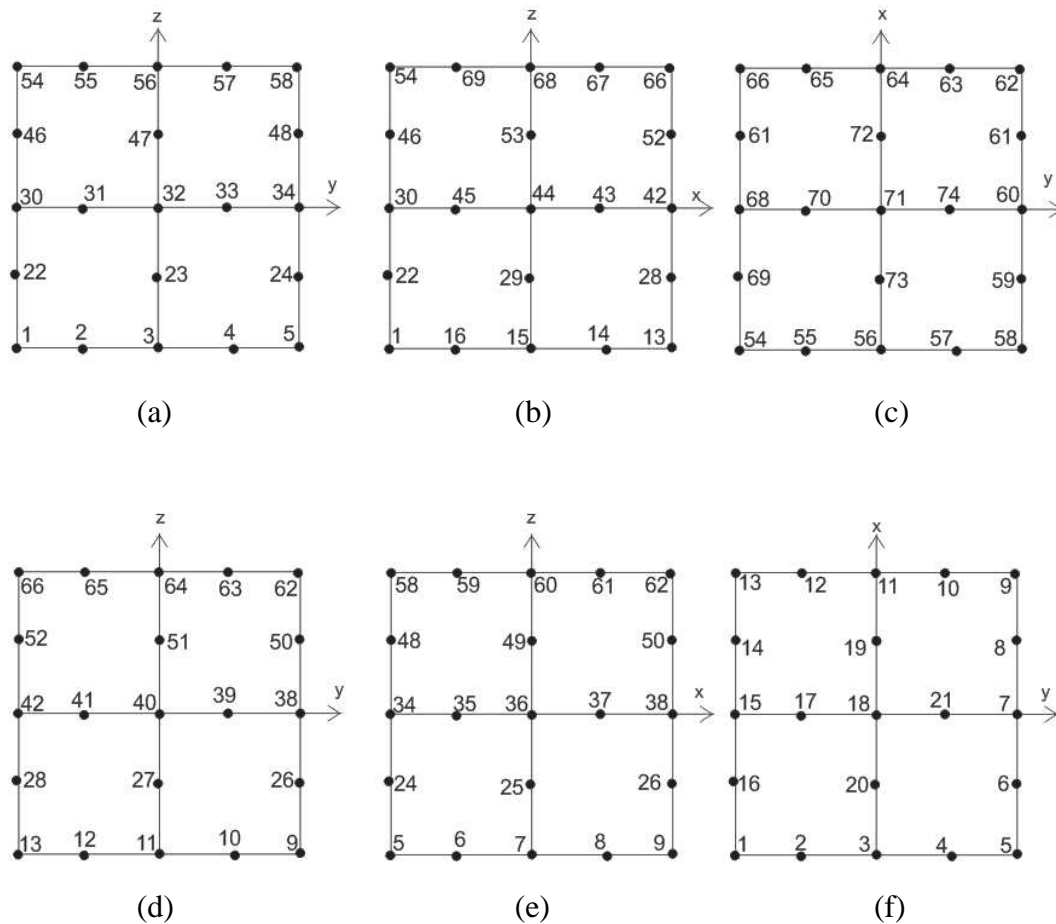
No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
33	97	145	147	99	98	129	146	130
34	99	147	149	101	100	130	148	131
35	101	149	151	103	102	131	150	132
36	103	151	153	105	104	132	152	133
37	105	153	155	107	106	133	154	134
38	107	155	157	109	108	134	156	135
39	109	157	159	111	110	135	158	136
40	111	159	161	113	112	136	160	137
41	113	161	163	115	114	137	162	138
42	115	163	165	117	116	138	164	139
43	117	165	167	119	118	139	166	140
44	119	167	169	121	120	140	168	141
45	121	169	171	123	122	141	170	142
46	123	171	173	125	124	142	172	143
47	125	173	175	127	126	143	174	144
48	127	175	145	97	128	144	176	129
49	145	193	193	147	146	177	193	178
50	147	193	193	149	148	178	193	179
51	149	193	193	151	150	179	193	180
52	151	193	193	153	152	180	193	181
53	153	193	193	155	154	181	193	182
54	155	193	193	157	156	182	193	183
55	157	193	193	159	158	183	193	184
56	159	193	193	161	160	184	193	185
57	161	193	193	163	162	185	193	186
58	163	193	193	165	164	186	193	187
59	165	193	193	167	166	187	193	188
60	167	193	193	169	168	188	193	189
61	169	193	193	171	170	189	193	190
62	171	193	193	173	172	190	193	191
63	173	193	193	175	174	191	193	192
64	175	193	193	145	176	192	193	177

No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
65	1	3	212	210	194	2	195	211
66	3	5	214	212	195	4	196	213
67	5	7	216	214	196	6	197	215
68	7	9	218	216	197	8	198	217
69	9	11	220	218	198	10	199	219
70	11	13	222	220	199	12	200	221
71	13	15	224	222	200	14	201	223
72	15	17	226	224	201	16	202	225
73	17	19	228	226	202	18	203	227
74	19	21	230	228	203	20	204	229
75	21	23	232	230	204	22	205	231
76	23	25	234	232	205	24	206	233
77	25	27	236	234	206	26	207	235
78	27	29	238	236	207	28	208	237
79	29	31	240	238	208	30	209	239
80	31	1	210	240	209	32	194	241
81	210	212	260	258	242	211	243	259
82	212	214	262	260	243	213	244	261
83	214	216	264	262	244	215	245	263
84	216	218	266	264	245	217	246	265
85	218	220	268	266	246	219	247	267
86	220	222	270	268	247	221	248	269
87	222	224	272	270	248	223	249	271
88	224	226	274	272	249	225	250	273
89	226	228	276	274	250	227	251	275
90	228	230	278	276	251	229	252	277
91	230	232	280	278	252	231	253	279
92	232	234	282	280	253	233	254	281
93	234	236	284	282	254	235	255	283
94	236	238	286	284	255	237	256	285
95	238	240	288	286	256	239	257	287
96	240	210	258	288	257	241	242	289

No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
97	258	260	308	306	290	259	291	307
98	260	262	310	308	291	261	292	309
99	262	264	312	310	292	263	293	311
100	264	266	314	312	293	265	294	313
101	266	268	316	314	294	267	295	315
102	268	270	318	316	295	269	296	317
103	270	272	320	318	296	271	297	319
104	272	274	322	320	297	273	298	321
105	274	276	324	322	298	275	299	323
106	276	278	326	324	299	277	300	325
107	278	280	328	326	300	279	301	327
108	280	282	330	328	301	281	302	329
109	282	284	332	330	302	283	303	331
110	284	286	334	332	303	285	304	333
111	286	288	336	334	304	287	305	335
112	288	258	306	336	305	289	290	337
113	306	308	308	354	338	307	308	339
114	308	310	310	354	339	309	310	340
115	310	312	312	354	340	311	312	341
116	312	314	314	354	341	313	314	342
117	314	316	316	354	342	315	316	343
118	316	318	318	354	343	317	318	344
119	318	320	320	354	344	319	320	345
120	320	322	322	354	345	321	322	346
121	322	324	324	354	346	323	324	347
122	324	326	326	354	347	325	326	348
123	326	328	328	354	348	327	328	349
124	328	330	330	354	349	329	330	350
125	330	332	332	354	350	331	332	351
126	332	334	334	354	351	333	334	352
127	334	336	336	354	352	335	336	353
128	336	306	306	354	353	337	306	338

B.3 Kubus dengan Diskritisasi 74 Node dan 24 Elemen

Permukaan kubus didiskritisasi menjadi 74 node dan 24 elemen seperti pada gambar 3.4. Nomor global masing-masing node diberikan pada gambar B.4.



Gambar B.4. Nomor global pada sisi kubus, (a) sisi depan kubus, (b) sisi kiri kubus, (c) sisi atas kubus, (d) sisi belakang kubus, (e) sisi kanan kubus, (f) sisi bawah kubus.

B.3.1 Nomor global dan koordinat titik kubus dengan 74 node

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
1	1	-1	-1	38	-1	1	0
2	1	-0.5	-1	39	-1	0.5	0
3	1	0	-1	40	-1	0	0
4	1	0.5	-1	41	-1	-0.5	0
5	1	1	-1	42	-1	-1	0
6	0.5	1	-1	43	-0.5	-1	0
7	0	1	-1	44	0	-1	0
8	-0.5	1	-1	45	0.5	-1	0
9	-1	1	-1	46	1	-1	0.5
10	-1	0.5	-1	47	1	0	0.5
11	-1	0	-1	48	1	1	0.5
12	-1	-0.5	-1	49	0	1	0.5
13	-1	-1	-1	50	-1	1	0.5
14	-0.5	-1	-1	51	-1	0	0.5
15	0	-1	-1	52	-1	-1	0.5
16	0.5	-1	-1	53	0	-1	0.5
17	0	-0.5	-1	54	1	-1	1
18	0	0	-1	55	1	-0.5	1
19	-0.5	0	-1	56	1	0	1
20	0.5	0	-1	57	1	0.5	1
21	0	0.5	-1	58	1	1	1
22	1	-1	-0.5	59	0.5	1	1
23	1	0	-0.5	60	0	1	1
24	1	1	-0.5	61	-0.5	1	1
25	0	1	-0.5	62	-1	1	1
26	-1	1	-0.5	63	-1	0.5	1
27	-1	0	-0.5	64	-1	0	1
28	-1	-1	-0.5	65	-1	-0.5	1
29	0	-1	-0.5	66	-1	-1	1
30	1	-1	0	67	-0.5	-1	1
31	1	-0.5	0	68	0	-1	1
32	1	0	0	69	0.5	-1	1
33	1	0.5	0	70	0	-0.5	1
34	1	1	0	71	0	0	1
35	0.5	1	0	72	-0.5	0	1
36	0	1	0	73	0.5	0	1
37	-0.5	1	0	74	0	0.5	1

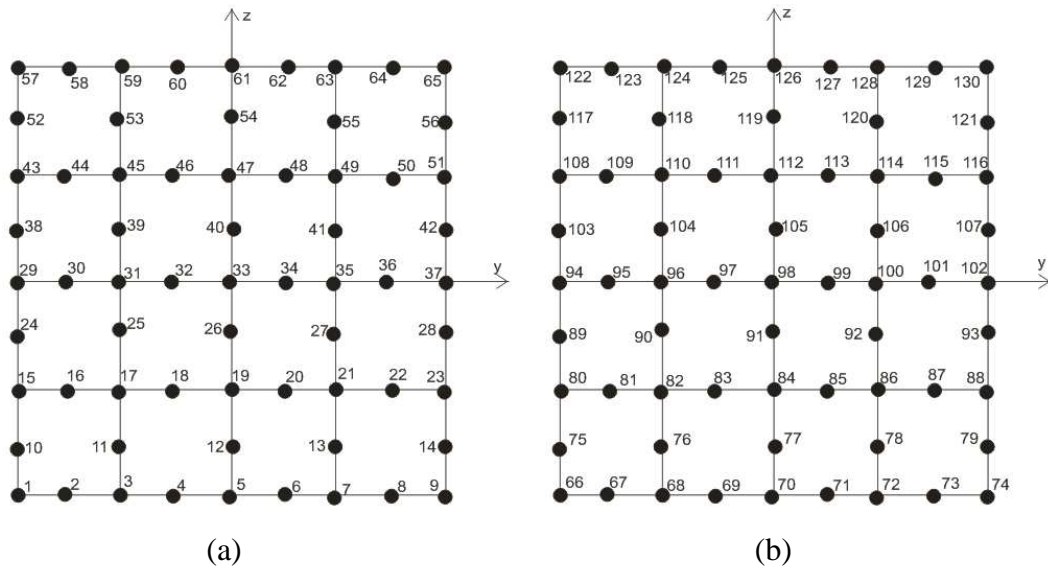
B.3.2 Nomor elemen dan hubungan nomor lokal dengan nomor global node

Kasus Eksterior

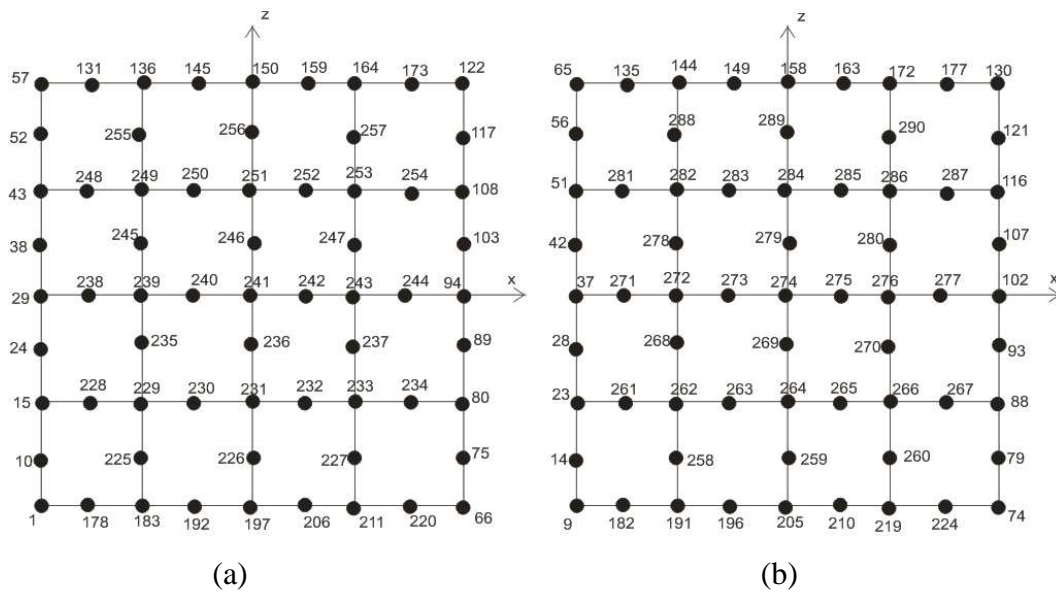
No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
1	1	3	18	15	16	2	20	17
2	3	5	7	18	20	4	6	21
3	15	18	11	13	14	17	19	12
4	18	7	9	11	19	21	8	10
5	1	15	44	30	22	16	29	45
6	15	13	42	44	29	14	28	43
7	13	11	40	42	28	12	27	41
8	11	9	38	40	27	10	26	39
9	30	44	68	54	46	45	53	69
10	44	42	66	68	53	43	52	67
11	42	40	64	66	52	41	51	65
12	40	38	62	64	51	39	50	63
13	1	30	32	3	2	22	31	23
14	3	32	34	5	4	23	33	24
15	5	34	36	7	6	24	35	25
16	7	36	38	9	8	25	37	26
17	30	54	56	32	31	46	55	47
18	32	56	58	34	33	47	57	48
19	34	58	60	36	35	48	59	49
20	36	60	62	38	37	49	61	50
21	54	68	71	56	55	69	70	73
22	56	71	60	58	57	73	74	59
23	68	66	64	71	70	67	65	72
24	71	64	62	60	74	72	63	61

B.4 Kubus dengan Diskritisasi 290 Node dan 96 Elemen

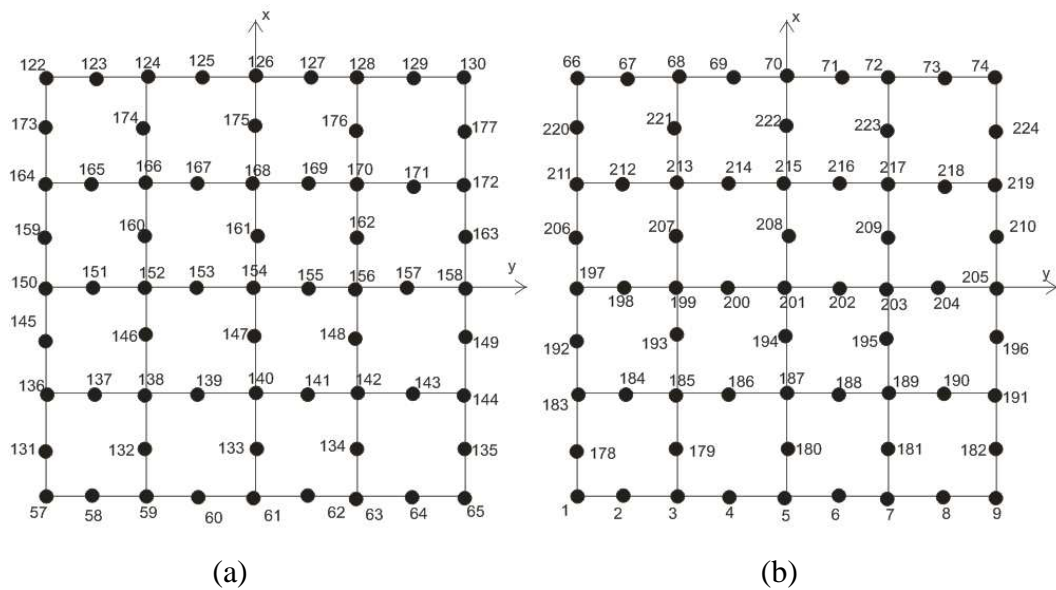
Permukaan kubus didiskritisasi menjadi 290 node dan 96 elemen seperti pada gambar 3.4. Nomor global masing-masing node diberikan pada gambar B.5, B.6 dan B.7.



Gambar B.5. Nomor global tiap node pada setiap sisi kubus. (a) Sisi depan kubus, (b) Sisi belakang kubus.



Gambar B.6. Nomor global tiap node pada setiap sisi kubus. (a) Sisi kiri kubus, (b) Sisi kanan kubus.



Gambar B.7. Nomor global tiap node pada setiap sisi kubus. (a) Sisi atas kubus, (b) Sisi bawah kubus.

B.4.1 Nomor global dan koordinat titik kubus dengan 290 node

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
1	1	-1	-1	26	1	0	-0.25
2	1	-0.75	-1	27	1	0.5	-0.25
3	1	-0.5	-1	28	1	1	-0.25
4	1	-0.25	-1	29	1	-1	0
5	1	0	-1	30	1	-0.75	0
6	1	0.25	-1	31	1	-0.5	0
7	1	0.5	-1	32	1	-0.25	0
8	1	0.75	-1	33	1	0	0
9	1	1	-1	34	1	0.25	0
10	1	-1	-0.75	35	1	0.5	0
11	1	-0.5	-0.75	36	1	0.75	0
12	1	0	-0.75	37	1	1	0
13	1	0.5	-0.75	38	1	-1	0.25
14	1	1	-0.75	39	1	-0.5	0.25
15	1	-1	-0.5	40	1	0	0.25
16	1	-0.75	-0.5	41	1	0.5	0.25
17	1	-0.5	-0.5	42	1	1	0.25
18	1	-0.25	-0.5	43	1	-1	0.5
19	1	0	-0.5	44	1	-0.75	0.5
20	1	0.25	-0.5	45	1	-0.5	0.5
21	1	0.5	-0.5	46	1	-0.25	0.5
22	1	0.75	-0.5	47	1	0	0.5
23	1	1	-0.5	48	1	0.25	0.5
24	1	-1	-0.25	49	1	0.5	0.5
25	1	-0.5	-0.25	50	1	0.75	0.5

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
51	1	1	0.5	76	-1	-0.5	-0.75
52	1	-1	0.75	77	-1	0	-0.75
53	1	-0.5	0.75	78	-1	0.5	-0.75
54	1	0	0.75	79	-1	1	-0.75
55	1	0.5	0.75	80	-1	-1	-0.5
56	1	1	0.75	81	-1	-0.75	-0.5
57	1	-1	1	82	-1	-0.5	-0.5
58	1	-0.75	1	83	-1	-0.25	-0.5
59	1	-0.5	1	84	-1	0	-0.5
60	1	-0.25	1	85	-1	0.25	-0.5
61	1	0	1	86	-1	0.5	-0.5
62	1	0.25	1	87	-1	0.75	-0.5
63	1	0.5	1	88	-1	1	-0.5
64	1	0.75	1	89	-1	-1	-0.25
65	1	1	1	90	-1	-0.5	-0.25
66	-1	-1	-1	91	-1	0	-0.25
67	-1	-0.75	-1	92	-1	0.5	-0.25
68	-1	-0.5	-1	93	-1	1	-0.25
69	-1	-0.25	-1	94	-1	-1	0
70	-1	0	-1	95	-1	-0.75	0
71	-1	0.25	-1	96	-1	-0.5	0
72	-1	0.5	-1	97	-1	-0.25	0
73	-1	0.75	-1	98	-1	0	0
74	-1	1	-1	99	-1	0.25	0
75	-1	-1	-0.75	100	-1	0.5	0

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
101	-1	0.75	0	126	-1	0	1
102	-1	1	0	127	-1	0.25	1
103	-1	-1	0.25	128	-1	0.5	1
104	-1	-0.5	0.25	129	-1	0.75	1
105	-1	0	0.25	130	-1	1	1
106	-1	0.5	0.25	131	0.75	-1	1
107	-1	1	0.25	132	0.75	-0.5	1
108	-1	-1	0.5	133	0.75	0	1
109	-1	-0.75	0.5	134	0.75	0.5	1
110	-1	-0.5	0.5	135	0.75	1	1
111	-1	-0.25	0.5	136	0.5	-1	1
112	-1	0	0.5	137	0.5	-0.75	1
113	-1	0.25	0.5	138	0.5	-0.5	1
114	-1	0.5	0.5	139	0.5	-0.25	1
115	-1	0.75	0.5	140	0.5	0	1
116	-1	1	0.5	141	0.5	0.25	1
117	-1	-1	0.75	142	0.5	0.5	1
118	-1	-0.5	0.75	143	0.5	0.75	1
119	-1	0	0.75	144	0.5	1	1
120	-1	0.5	0.75	145	0.25	-1	1
121	-1	1	0.75	146	0.25	-0.5	1
122	-1	-1	1	147	0.25	0	1
123	-1	-0.75	1	148	0.25	0.5	1
124	-1	-0.5	1	149	0.25	1	1
125	-1	-0.25	1	150	0	-1	1

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
151	0	-0.75	1	176	-0.75	0.5	1
152	0	-0.5	1	177	-0.75	1	1
153	0	-0.25	1	178	0.75	-1	-1
154	0	0	1	179	0.75	-0.5	-1
155	0	0.25	1	180	0.75	0	-1
156	0	0.5	1	181	0.75	0.5	-1
157	0	0.75	1	182	0.75	1	-1
158	0	1	1	183	0.5	-1	-1
159	-0.25	-1	1	184	0.5	-0.75	-1
160	-0.25	-0.5	1	185	0.5	-0.5	-1
161	-0.25	0	1	186	0.5	-0.25	-1
162	-0.25	0.5	1	187	0.5	0	-1
163	-0.25	1	1	188	0.5	0.25	-1
164	-0.5	-1	1	189	0.5	0.5	-1
165	-0.5	-0.75	1	190	0.5	0.75	-1
166	-0.5	-0.5	1	191	0.5	1	-1
167	-0.5	-0.25	1	192	0.25	-1	-1
168	-0.5	0	1	193	0.25	-0.5	-1
169	-0.5	0.25	1	194	0.25	0	-1
170	-0.5	0.5	1	195	0.25	0.5	-1
171	-0.5	0.75	1	196	0.25	1	-1
172	-0.5	1	1	197	0	-1	-1
173	-0.75	-1	1	198	0	-0.75	-1
174	-0.75	-0.5	1	199	0	-0.5	-1
175	-0.75	0	1	200	0	-0.25	-1

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
201	0	0	-1	226	0	-1	-0.75
202	0	0.25	-1	227	-0.5	-1	-0.75
203	0	0.5	-1	228	0.75	-1	-0.5
204	0	0.75	-1	229	0.5	-1	-0.5
205	0	1	-1	230	0.25	-1	-0.5
206	-0.25	-1	-1	231	0	-1	-0.5
207	-0.25	-0.5	-1	232	-0.25	-1	-0.5
208	-0.25	0	-1	233	-0.5	-1	-0.5
209	-0.25	0.5	-1	234	-0.75	-1	-0.5
210	-0.25	1	-1	235	0.5	-1	-0.25
211	-0.5	-1	-1	236	0	-1	-0.25
212	-0.5	-0.75	-1	237	-0.5	-1	-0.25
213	-0.5	-0.5	-1	238	0.75	-1	0
214	-0.5	-0.25	-1	239	0.5	-1	0
215	-0.5	0	-1	240	0.25	-1	0
216	-0.5	0.25	-1	241	0	-1	0
217	-0.5	0.5	-1	242	-0.25	-1	0
218	-0.5	0.75	-1	243	-0.5	-1	0
219	-0.5	1	-1	244	-0.75	-1	0
220	-0.75	-1	-1	245	0.5	-1	0.25
221	-0.75	-0.5	-1	246	0	-1	0.25
222	-0.75	0	-1	247	-0.5	-1	0.25
223	-0.75	0.5	-1	248	0.75	-1	0.5
224	-0.75	1	-1	249	0.5	-1	0.5
225	0.5	-1	-0.75	250	0.25	-1	0.5

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
252	-0.25	-1	0.5	272	0.5	1	0
253	-0.5	-1	0.5	273	0.25	1	0
254	-0.75	-1	0.5	274	0	1	0
255	0.5	-1	0.75	275	-0.25	1	0
256	0	-1	0.75	276	-0.5	1	0
257	-0.5	-1	0.75	277	-0.75	1	0
258	0.5	1	-0.75	278	0.5	1	0.25
259	0	1	-0.75	279	0	1	0.25
260	-0.5	1	-0.75	280	-0.5	1	0.25
261	0.75	1	-0.5	281	0.75	1	0.5
262	0.5	1	-0.5	282	0.5	1	0.5
263	0.25	1	-0.5	283	0.25	1	0.5
264	0	1	-0.5	284	0	1	0.5
265	-0.25	1	-0.5	285	-0.25	1	0.5
266	-0.5	1	-0.5	286	-0.5	1	0.5
267	-0.75	1	-0.5	287	-0.75	1	0.5
268	0.5	1	-0.25	288	0.5	1	0.75
269	0	1	-0.25	289	0	1	0.75
270	-0.5	1	-0.25	290	-0.5	1	0.75

B.4.2 Nomor elemen dan hubungan nomor lokal dengan nomor global node

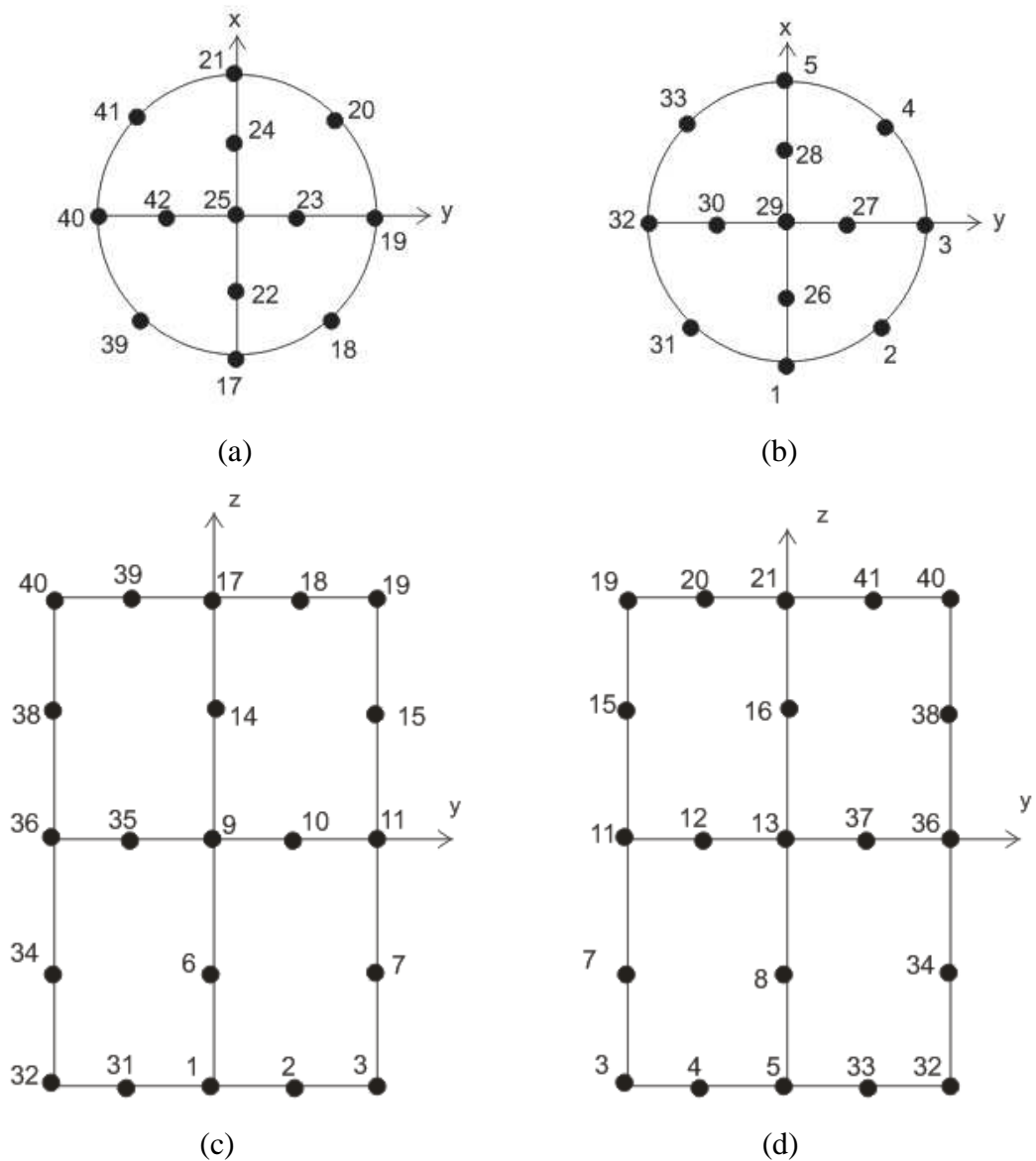
No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
1	1	3	185	183	178	2	179	184
2	3	5	187	185	179	4	180	186
3	5	7	189	187	180	6	181	188
4	7	9	191	189	181	8	182	190
5	183	185	199	197	192	184	193	198
6	185	187	201	199	193	186	194	200
7	187	189	203	201	194	188	195	202
8	189	191	205	203	195	190	196	204
9	197	199	213	211	206	198	207	212
10	199	201	215	213	207	200	208	214
11	201	203	217	215	208	202	209	216
12	203	205	219	217	209	204	210	218
13	211	213	68	66	220	212	221	67
14	213	215	70	68	221	214	222	69
15	215	217	72	70	222	216	223	71
16	217	219	74	72	223	218	224	73
17	1	183	229	15	10	178	225	228
18	183	197	231	229	225	192	226	230
19	197	211	233	231	226	206	227	232
20	211	66	80	233	227	220	75	234
21	15	229	239	29	24	228	235	238
22	229	231	241	239	235	230	236	240
23	231	233	243	241	236	232	237	242
24	233	80	94	243	237	234	89	244
25	29	239	249	43	38	238	245	248
26	239	241	251	249	245	240	246	250
27	241	243	253	251	246	242	247	252
28	243	94	108	253	247	244	103	254
29	43	249	136	57	52	248	255	131
30	249	251	150	136	255	250	256	145
31	251	253	164	150	256	252	257	159
32	253	108	122	164	257	254	117	173

No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
33	66	68	82	80	75	67	76	81
34	68	70	84	82	76	69	77	83
35	70	72	86	84	77	71	78	85
36	72	74	88	86	78	73	79	87
37	80	82	96	94	89	81	90	95
38	82	84	98	96	90	83	91	97
39	84	86	100	98	91	85	92	99
40	86	88	102	100	92	87	93	101
41	94	96	110	108	103	95	104	109
42	96	98	112	110	104	97	105	111
43	98	100	114	112	105	99	106	113
44	100	102	116	114	106	101	107	115
45	108	110	124	122	117	109	118	123
46	110	112	126	124	118	111	119	125
47	112	114	128	126	119	113	120	127
48	114	116	130	128	120	115	121	129
49	1	15	17	3	2	10	16	11
50	3	17	19	5	4	11	18	12
51	5	19	21	7	6	12	20	13
52	7	21	23	9	8	13	22	14
53	15	29	31	17	16	24	30	25
54	17	31	33	19	18	25	32	26
55	19	33	35	21	20	26	34	27
56	21	35	37	23	22	27	36	28
57	29	43	45	31	30	38	44	39
58	31	45	47	33	32	39	46	40
59	33	47	49	35	34	40	48	41
60	35	49	51	37	36	41	50	42
61	43	57	59	45	44	52	58	53
62	45	59	61	47	46	53	60	54
63	47	61	63	49	48	54	62	55
64	49	63	65	51	50	55	64	56

No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
65	57	136	138	59	58	131	137	132
66	59	138	140	61	60	132	139	133
67	61	140	142	63	62	133	141	134
68	63	142	144	65	64	134	143	135
69	136	150	152	138	137	145	151	146
70	138	152	154	140	139	146	153	147
71	140	154	156	142	141	147	155	148
72	142	156	158	144	143	148	157	149
73	150	164	166	152	151	159	165	160
74	152	166	168	154	153	160	167	161
75	154	168	170	156	155	161	169	162
76	156	170	172	158	157	162	171	163
77	164	122	124	166	165	173	123	174
78	166	124	126	168	167	174	125	175
79	168	126	128	170	169	175	127	176
80	170	128	130	172	171	176	129	177
81	9	23	262	191	182	14	261	258
82	191	262	264	205	196	258	263	259
83	205	264	266	219	210	259	265	260
84	219	266	88	74	224	260	267	79
85	23	37	272	262	261	28	271	268
86	262	272	274	264	263	268	273	269
87	264	274	276	266	265	269	275	270
88	266	276	102	88	267	270	277	93
89	37	51	282	272	271	42	281	278
90	272	282	284	274	273	278	283	279
91	274	284	286	276	275	279	285	280
92	276	286	116	102	277	280	287	107
93	51	65	144	282	281	56	135	288
94	282	144	158	284	283	288	149	289
95	284	158	172	286	285	289	163	290
96	286	172	130	116	287	290	177	121

B.5 Silinder dengan Diskritisasi 42 Node dan 16 Elemen

Permukaan silinder didiskritisasi menjadi 42 node dan 16 elemen seperti pada gambar 3.3b. Nomor global masing-masing node diberikan pada gambar B.8.



Gambar B.8. Nomor global pada silinder, (a) tutup silinder atas, (b) tutup silinder bawah, (c) selimut depan silinder, (d) selimut belakang silinder.

B.5.1 Nomor global dan koordinat titik silinder dengan 42 node

NGN	x	y	z	NGN	x	y	z
1	1	0	-2	22	0.5	0	2
2	0.70711	0.70711	-2	23	0	0.5	2
3	0	1	-2	24	-0.5	0	2
4	-0.7071	0.70711	-2	25	0	0	2
5	-1	0	-2	26	0.5	0	-2
6	1	0	-1	27	0	0.5	-2
7	0	1	-1	28	-0.5	0	-2
8	-1	0	-1	29	0	0	-2
9	1	0	0	30	0	-0.5	-2
10	0.70711	0.70711	0	31	0.70711	-0.7071	-2
11	0	1	0	32	0	-1	-2
12	-0.7071	0.70711	0	33	-0.7071	-0.7071	-2
13	-1	0	0	34	0	-1	-1
14	1	0	1	35	0.70711	-0.7071	0
15	0	1	1	36	0	-1	0
16	-1	0	1	37	-0.7071	-0.7071	0
17	1	0	2	38	0	-1	1
18	0.70711	0.70711	2	39	0.70711	-0.7071	2
19	0	1	2	40	0	-1	2
20	-0.7071	0.70711	2	41	-0.7071	-0.7071	2
21	-1	0	2	42	0	-0.5	2

B.5.2 Nomor elemen dan hubungan nomor lokal dengan nomor global node

Kasus Eksterior

No El.	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4	Node 5	Node 6	Node 7	Node 8
1	1	3	3	29	26	2	3	27
2	29	3	3	5	28	27	3	4
3	1	9	11	3	2	6	10	7
4	3	11	13	5	4	7	12	8
5	9	17	19	11	10	14	18	15
6	11	19	21	13	12	15	20	16
7	17	25	25	19	18	22	25	23
8	19	25	25	21	20	23	25	24
9	21	25	25	40	41	24	25	42
10	40	25	25	17	39	42	25	22
11	17	9	36	40	39	14	35	38
12	40	36	13	21	41	38	37	16
13	9	1	32	36	35	6	31	34
14	36	32	5	13	37	34	33	8
15	1	29	29	32	31	26	29	30
16	32	29	29	5	33	30	29	28