

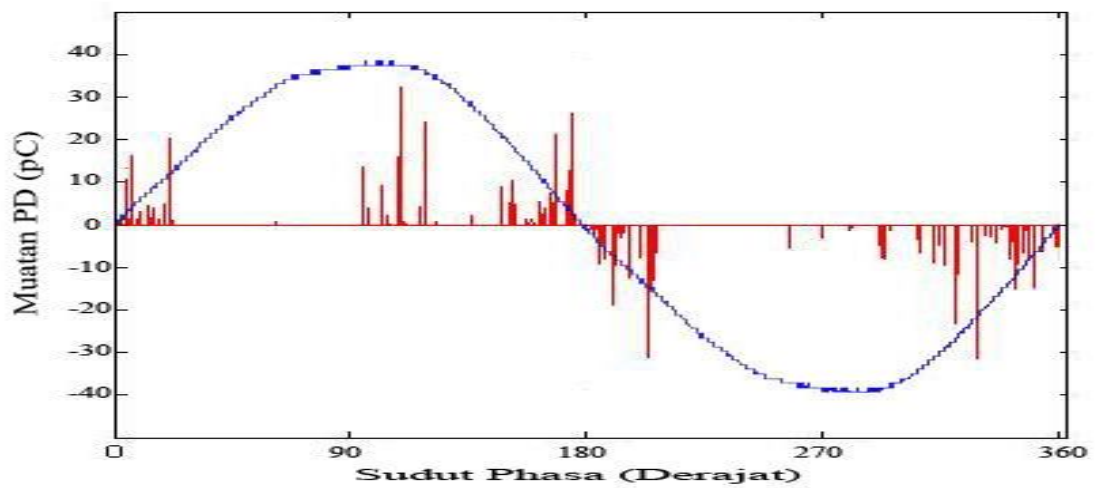
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian peluahan sebagian pada minyak trafo *Nynas Nytro Libra* dilakukan dengan menguji minyak trafo murni maupun minyak yang telah dikontaminasi. Pengujian minyak murni ditujukan untuk melihat pola peluahan sebagian awal saat belum tercampur kontaminan. Kondisi yang diterapkan memiliki empat variasi dengan masing-masing persentase kontaminan yang divariasikan juga. Dengan perbedaan pengkondisian ini, akan dibandingkan pola peluahan sebagian pada masing-masing kondisi minyak dengan variasi yang berbeda. Perbandingan pola peluahan dilakukan dengan menganalisis hasil pengujian dari masing-masing kondisi dengan menggunakan suatu *tool* yang terdapat dalam *matlab*, yaitu *wavelet*. Sinyal yang dihasilkan dari PD detektor masih berupa gelombang peluahan sebagian yang masih bercampur dengan gelombang interferensi yang terdapat pada rangkaian. Dengan menggunakan *tool SWT Denoising 1-D* yang terdapat pada *wavelet*, sinyal interferensi dapat dipisahkan dari sinyal PD sehingga diperoleh sinyal PD sebenarnya.

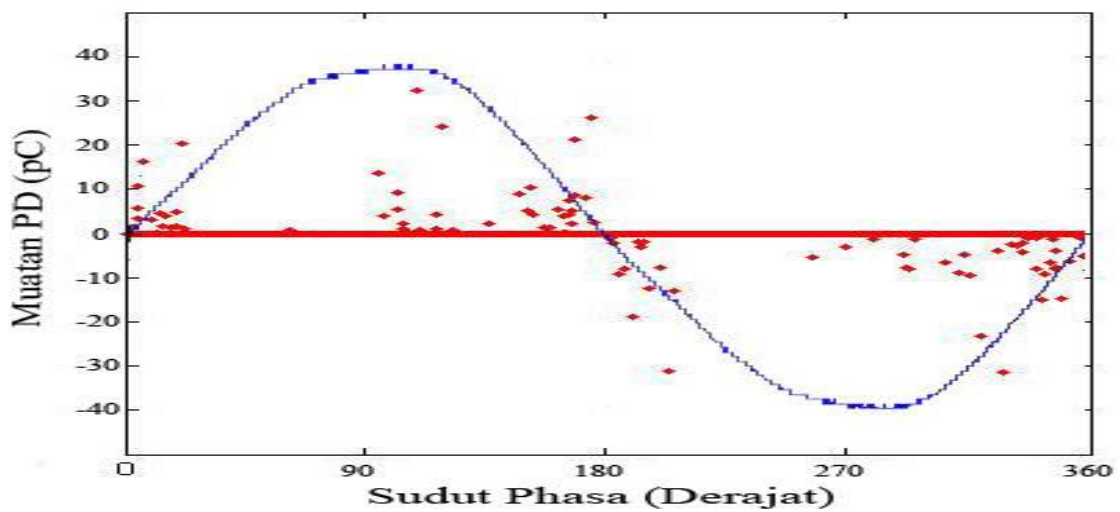
A. Hasil Penelitian

1. Pola Peluahan Sebagian pada Minyak Trafo Nynas Nytro Libra

Berikut ini adalah pola peluahan sebagian yang telah diolah menggunakan bantuan *software wavelet* dan *Adobe Photoshop CS2*. Hasil pola peluahan sebagian yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.



(a) Sinyal PD bentuk garis



(b) Sinyal PD bentuk titik

Gambar 34. Contoh pola peluahan sebagian

Gambar 34 di atas adalah contoh dari pola peluahan sebagian yang terjadi pada minyak trafo *Nynas AB Nytro Libra*. Gambar 34(a) merupakan gambar pola peluahan sebagian bentuk garis dan Gambar 34(b) merupakan gambar pola peluahan bentuk titik. Dengan pola bentuk titik, mempermudah dalam menganalisa jumlah pola peluahan sebagian dan sudut peluahan sebagian. Jumlah peluahan diperoleh dengan menghitung titik peluahan sebagian yang terjadi. Sudut terjadinya peluahan yang digunakan adalah interval sudut PD. Interval sudut PD diperoleh dengan menghitung *range* sudut fasa di mana pulsa PD berkumpul. Sedangkan untuk besar muatan peluahan diperoleh dengan mengukur tegangan peluahan pada rangkaian PD *detector*.

2. Data Peluahan Sebagian pada Minyak Trafo Nynas Nytro Libra

Karakteristik PD untuk masing-masing kondisi kontamasi berbeda-beda. Berikut ini adalah data PD yang terjadi pada minyak isolasi trafo *Nynas Nytro Libra*. Data PD yang terjadi pada minyak isolasi trafo *Nynas Nytro Libra* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran A.

Data pada Tabel 4 merupakan data yang diperoleh setelah dilakukan *de-noising* menggunakan *software wavelet*. Jumlah pulsa PD diperoleh dengan bantuan MS *Excel* begitu juga untuk mencari interval sudut PD.

Tabel 3. Data PD Minyak Isolasi Trafo *Nynas Nytro Libra*

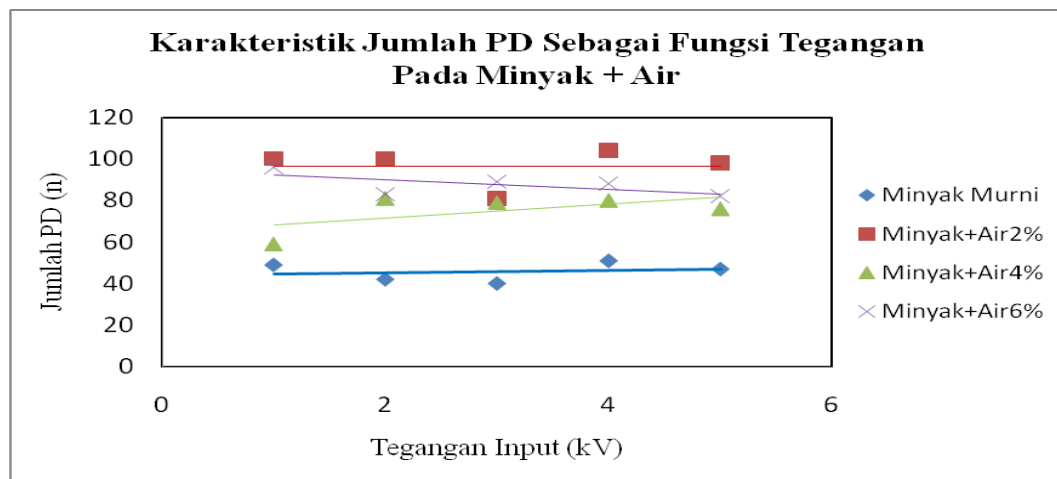
no	kondisi minyak	V _h (kV)	(n) PD +	(n) PD -	jumlah (n) PD	Muatan PD (pC)	Range ϕ PD+ (Derajat)	Range ϕ PD- (Derajat)	interval ϕ PD+	interval ϕ PD-
1	minyak murni	1	23	26	49	8.9	115 - 170	320 - 360	55	40
		2	24	18	42	12.9	110 - 180	335 - 360	70	25
		3	21	19	40	17.1	105 - 180	300 - 360	75	60
		4	31	20	51	22	95 - 170	250 - 360	75	110
		5	25	22	47	26.8	95 - 180	260 - 360	85	100
2	campuran minyak+air 2%	1	53	47	100	9.1	95 - 180	285 - 360	85	75
		2	49	51	100	15.6	100 - 180	266 - 360	80	94
		3	37	44	81	21.5	75 - 180	295 - 360	105	65
		4	55	49	104	29.5	75 - 180	255 - 360	105	105
		5	46	52	98	36.8	80 - 180	260 - 360	100	100
3	campuran minyak+air 4%	1	27	32	59	10.9	75 - 180	250 - 360	105	110
		2	41	40	81	19	75 - 180	260 - 360	105	100
		3	42	37	79	26.9	90 - 180	280 - 360	90	80
		4	36	44	80	35.5	85 - 180	260 - 360	95	100
		5	35	41	76	43.4	90 - 180	260 - 360	90	100
4	campuran minyak+air 6%	1	52	44	96	11.6	70 - 180	270 - 360	110	90
		2	46	37	83	20.1	85 - 180	260 - 360	95	100
		3	50	39	89	28.5	95 - 180	265 - 360	85	95
		4	47	41	88	37.1	75 - 180	255 - 360	105	105
		5	36	46	82	45.8	80 - 180	265 - 360	100	95
5	campuran minyak+air 12%	1	37	31	68	12	65 - 180	290 - 360	115	70
		2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	campuran minyak+serbuk logam 300 mg	1	28	23	51	9.8	95 - 180	320 - 360	85	40
		2	33	27	60	14.5	100 - 180	295 - 360	80	65
		3	31	18	49	19.7	80 - 180	260 - 360	100	100
		4	29	25	54	25	100 - 180	315 - 360	80	45
		5	32	24	56	31.6	95 - 180	315 - 360	85	45
7	campuran minyak+serbuk logam 600 mg	1	33	23	56	10.8	95 - 180	265 - 360	85	95
		2	27	26	53	14.6	95 - 180	270 - 360	85	90
		3	36	22	58	19.8	90 - 180	265 - 360	90	95
		4	24	22	46	25.4	140 - 180	265 - 360	40	95
		5	31	29	60	31.4	70 - 180	250 - 360	110	110
8	campuran minyak+serbuk logam 900 mg	1	35	27	62	10.8	95 - 180	270 - 360	85	90
		2	32	27	59	15	130 - 180	270 - 360	50	90
		3	33	34	67	20.1	130 - 180	270 - 360	50	90
		4	31	33	64	26.3	95 - 180	265 - 360	85	95
		5	34	27	61	33.3	95 - 180	265 - 360	85	95
9	campuran minyak+celah udara 1 mm	1	33	28	61	9.4	100 - 180	285 - 360	80	75
		2	36	34	70	14.1	100 - 180	270 - 360	80	90
		3	34	24	58	18.9	100 - 180	295 - 360	80	65
		4	35	30	65	24.1	100 - 180	265 - 360	80	95
		5	34	30	64	29.8	100 - 180	305 - 360	80	55
10	campuran minyak+celah udara 2 mm	1	35	30	65	9.6	100 - 180	265 - 360	80	95
		2	23	35	58	14	105 - 180	270 - 360	75	90
		3	28	29	57	18.9	100 - 180	280 - 360	80	80
		4	42	31	73	24.1	100 - 180	265 - 360	80	95
		5	46	28	74	29.6	100 - 180	320 - 360	80	40
11	campuran minyak+celah udara 3 mm	1	24	24	50	9.3	115 - 180	275 - 360	65	85
		2	28	33	61	14.1	110 - 180	265 - 360	70	95
		3	30	30	60	19.2	90 - 180	265 - 360	90	95
		4	32	24	56	24	90 - 180	260 - 360	90	100
		5	32	33	65	29.6	110 - 180	315 - 360	70	45
12	campuran minyak+air 4% +serbuk logam 600 mg+celah udara 2 mm	1	28	31	59	14.1	100 - 180	270 - 360	80	90
		2	27	26	53	26.6	110 - 180	270 - 360	70	90
		3	30	30	60	34	130 - 180	270 - 360	50	90
		4	36	21	57	41.9	80 - 180	250 - 360	100	110
		5	32	28	60	52.2	85 - 180	255 - 360	95	105

B. Pembahasan

Karakteristik-karakteristik minyak trafo pada masing-masing kontaminasi dapat dilihat pada Tabel 4. Untuk memudahkan analisisnya, maka dibuat grafik karakteristik yang menjelaskan data pada table 4.

1. Karakteristik Jumlah PD Sebagai Fungsi Tegangan

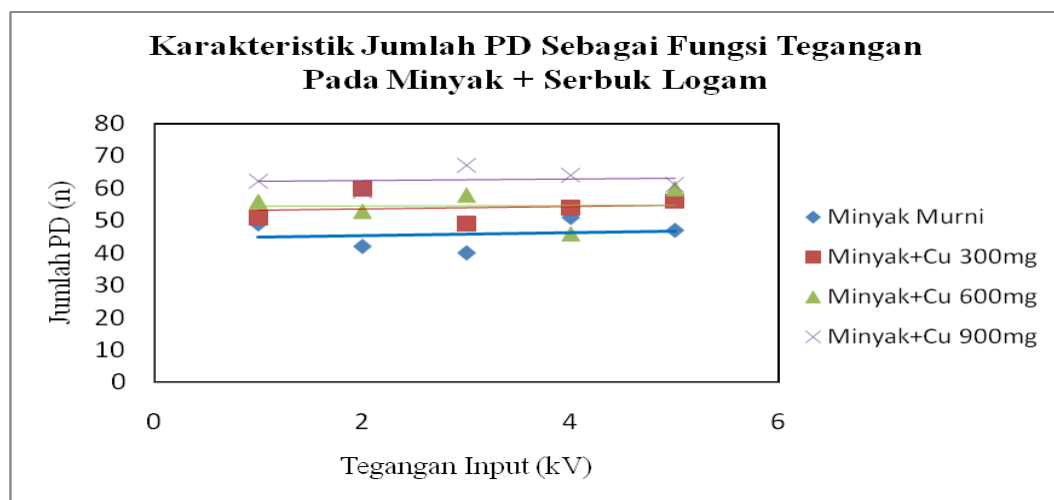
Berikut ini adalah contoh grafik yang menunjukkan perubahan jumlah pulsa PD akibat adanya perbedaan besar tegangan yang diterapkan pada benda uji. Grafik karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.



Gambar 35. Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air

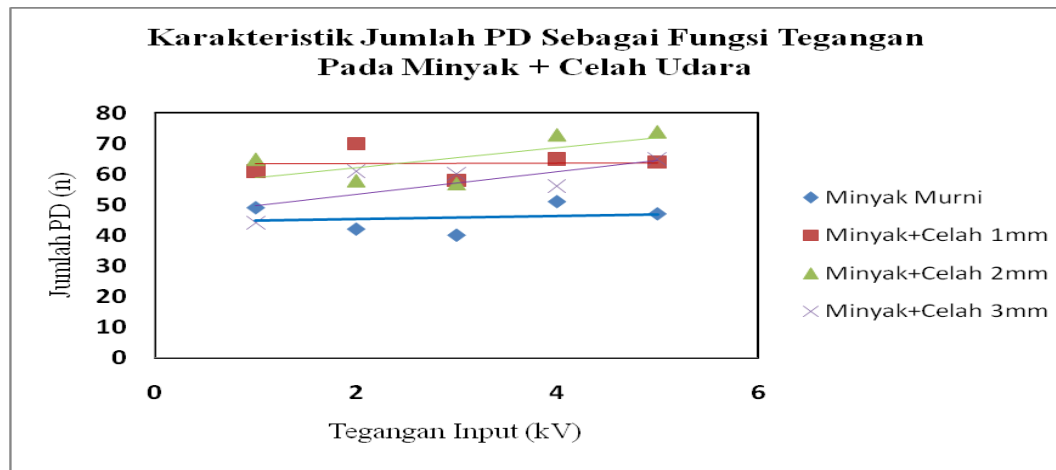
Gambar 35 adalah karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi air. Berdasarkan teori, semakin besar tegangan yang diterapkan pada benda uji maka PD pada minyak trafo akan meningkat baik pada minyak yang terkontaminasi air, serbuk logam, udara ataupun ketiganya.

Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi air terlihat bahwa dengan ditingkatkannya tegangan yang diterapkan pada benda uji maka PD pada minyak terkontaminasi air akan meningkat. Keadaan ini seharusnya terjadi pada setiap variasi kontaminan air, akan tetapi terdapat grafik anomali pada minyak yang terkontaminasi air 6%. Grafik anomali pada minyak terkontaminasi air 6% disebabkan karena kadar air yang terlalu tinggi sehingga pencampuran minyak dengan air tidak sempurna dan membentuk endapan.



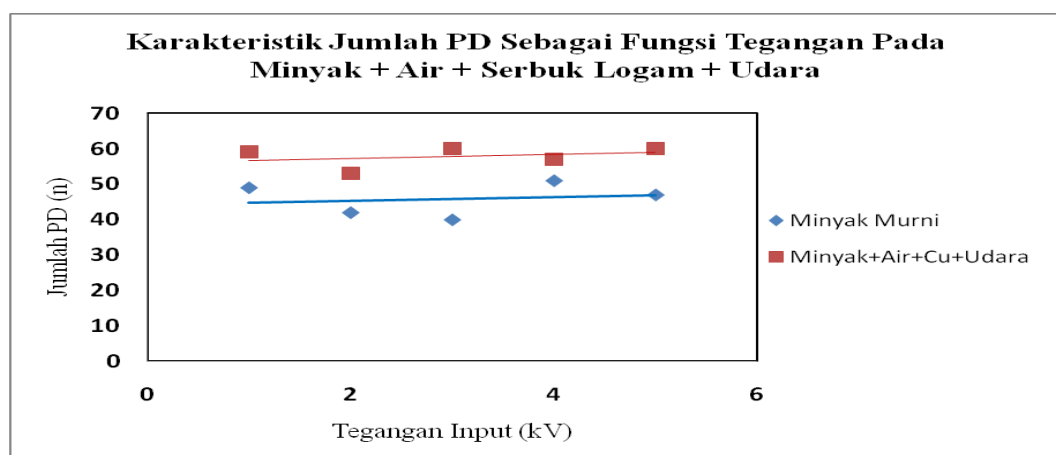
Gambar 36. Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi serbuk logam

Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi serbuk logam terlihat bahwa semakin ditingkatkannya tegangan yang diterapkan pada benda uji maka PD minyak terkontaminasi serbuk logam akan semakin meningkat. Keadaan ini terlihat pada semua variasi kontaminan serbuk logam.



Gambar 37. Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi celah udara

Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi udara terlihat bahwa semakin ditingkatkannya tegangan yang diterapkan pada benda uji maka PD minyak terkontaminasi udara akan semakin meningkat. Keadaan ini terlihat pada semua variasi kontaminan celah udara.



Gambar 38. Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air, serbuk logam, dan udara

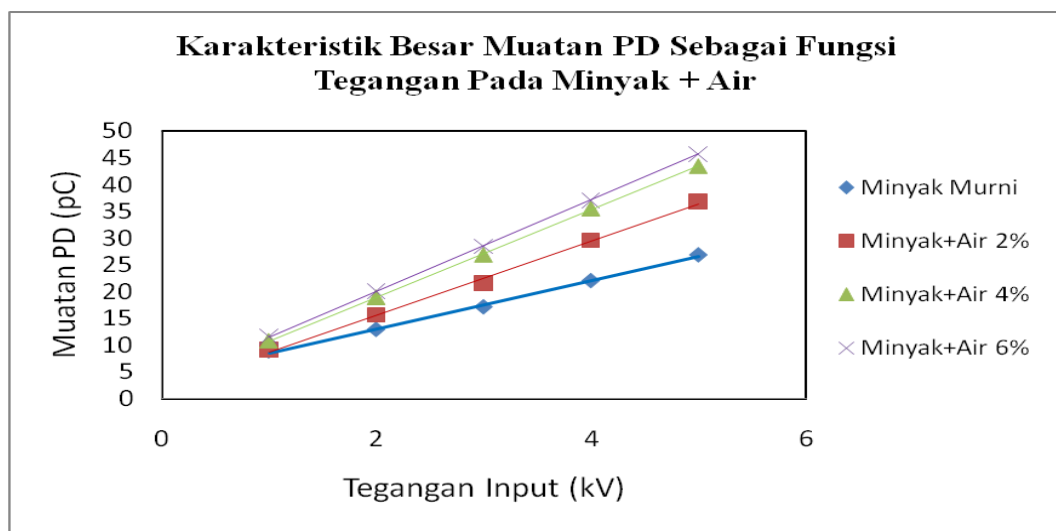
Karakteristik jumlah PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi ketiga kontaminan terlihat bahwa semakin ditingkatkannya

tegangan yang diterapkan pada benda uji maka PD minyak terkontaminasi ketiga kontaminan akan semakin meningkat.

Secara umum dapat dikatakan bahwa dengan naiknya besar tegangan yang diterapkan pada benda uji, maka jumlah pulsa PD akan meningkat. Hal ini terjadi karena dengan ditingkatkannya tegangan yang diterapkan pada benda uji maka akan memperbesar medan listrik di antara elektroda yang mengakibatkan meningkatnya elektron pada elektroda yang akan meluap baik dari elektroda bola ke bidang ataupun sebaliknya.

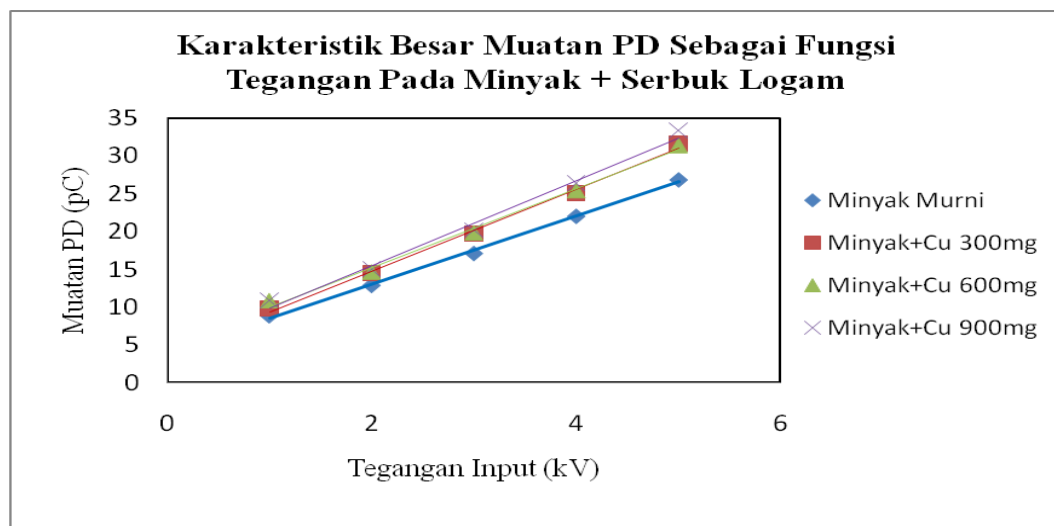
2. Karakteristik Besar Muatan PD Sebagai Fungsi Tegangan

Berikut ini adalah grafik yang menunjukkan perubahan besar muatan PD akibat adanya perbedaan besar tegangan yang diterapkan pada benda uji.



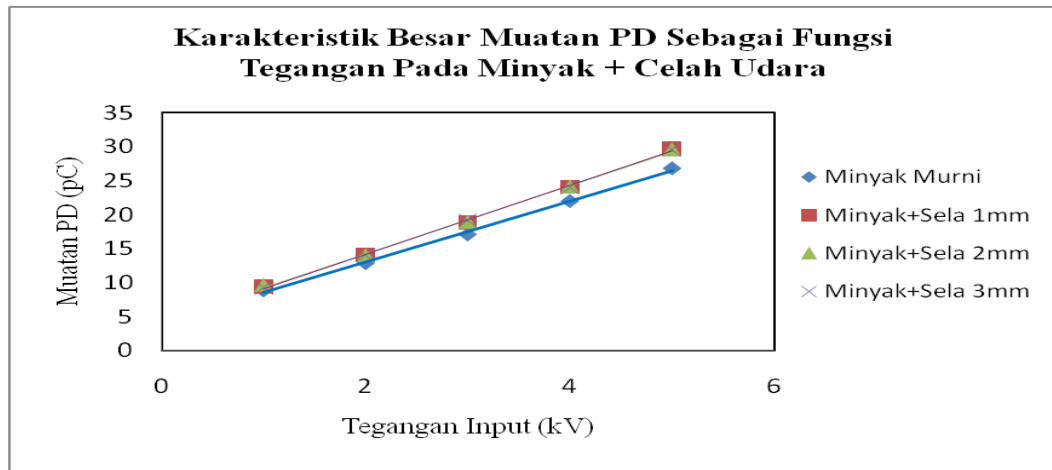
Gambar 39. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air

Gambar 39 adalah karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi air. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air adalah besar muatan PD semakin meningkat seiring dengan peningkatan tegangan yang diterapkan pada benda uji. Kondisi peningkatan ini terlihat di seluruh variasi minyak terkontaminasi air.



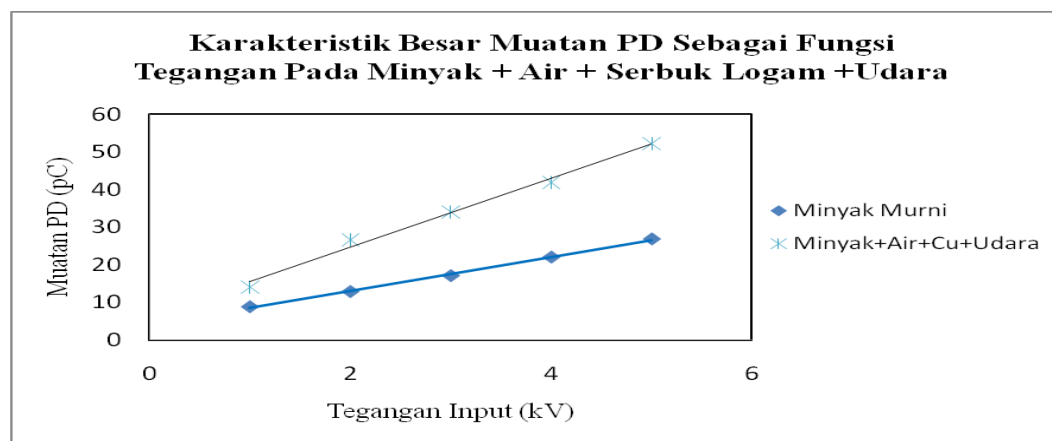
Gambar 40. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi serbuk logam

Gambar 40 adalah karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi serbuk logam. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi serbuk logam adalah besar muatan PD semakin meningkat seiring dengan peningkatan tegangan yang diterapkan pada benda uji. Kondisi peningkatan ini terlihat di seluruh variasi minyak terkontaminasi serbuk logam.



Gambar 41. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi celah udara

Gambar 41 adalah karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi celah udara. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi celah udara adalah besar muatan PD semakin meningkat seiring dengan peningkatan tegangan yang diterapkan pada benda uji. Kondisi peningkatan ini terlihat di seluruh variasi minyak terkontaminasi celah udara.



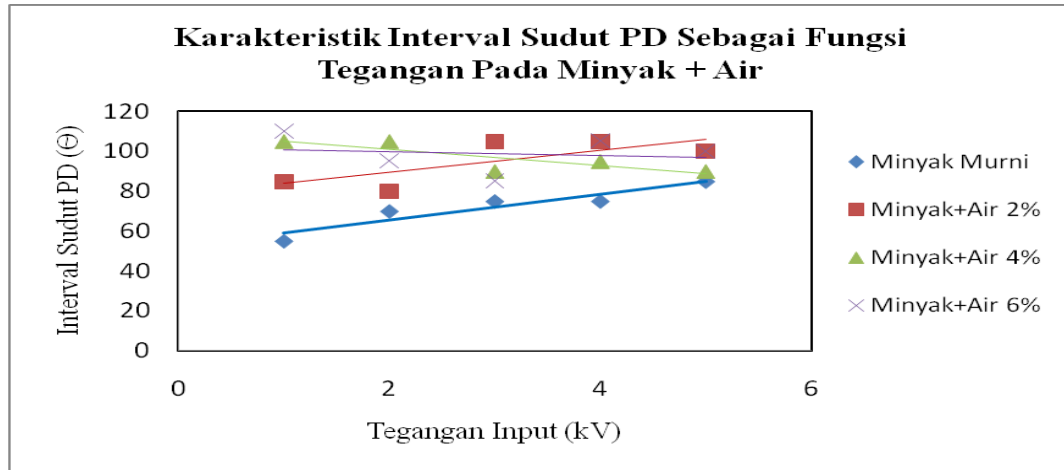
Gambar 42. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air, serbuk logam, dan udara

Gambar 42 adalah karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak yang terkontaminasi air, serbuk logam, dan udara. Karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air, serbuk logam, dan udara adalah besar muatan PD semakin meningkat seiring dengan peningkatan tegangan yang diterapkan pada benda uji. Kondisi peningkatan ini terlihat di seluruh variasi minyak terkontaminasi air, serbuk logam, dan udara.

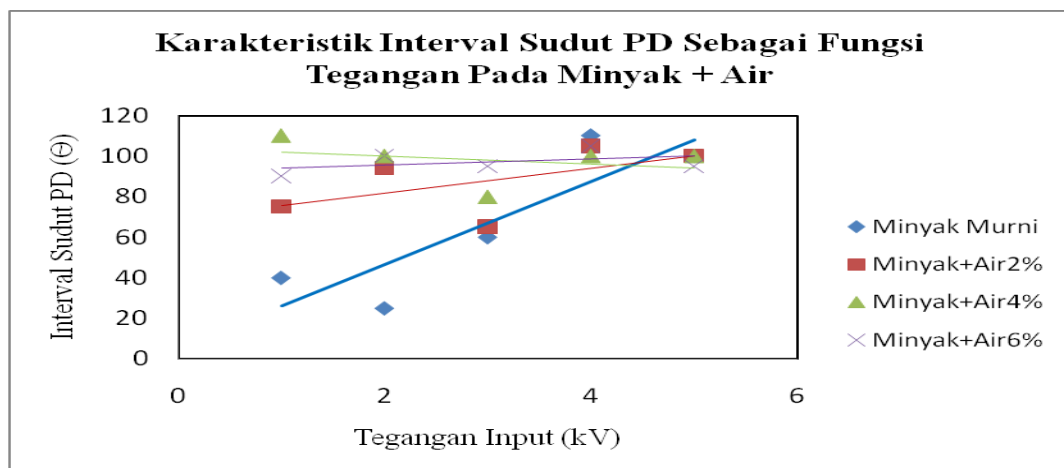
Dari karakteristik besar muatan PD sebagai fungsi tegangan secara umum terlihat hubungan linier antara besar muatan PD dengan tegangan yang diterapkan pada benda uji. Dengan ditingkatkannya tegangan yang diterapkan pada benda uji maka PD pada minyak trafo akan semakin meningkat. Keadaan ini terlihat pada semua kondisi variasi baik pada minyak terkontaminasi air, serbuk logam, udara ataupun ketiganya. Hal ini dikarenakan peningkatan tegangan mengakibatkan peningkatan jumlah elektron yang ada pada elektroda. Dengan meningkatnya elektron akan mengakibatkan muatan peluahan akan meningkat juga, karena besar muatan peluahan dipengaruhi oleh elektron yang mengalir dari kedua elektroda yang berbeda potensial.

3. Karakteristik Interval Sudut Terjadinya PD Sebagai Fungsi Tegangan

Berikut ini adalah yang menunjukkan perubahan interval sudut fasa PD akibat adanya perbedaan besar tegangan yang diterapkan pada benda uji. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.



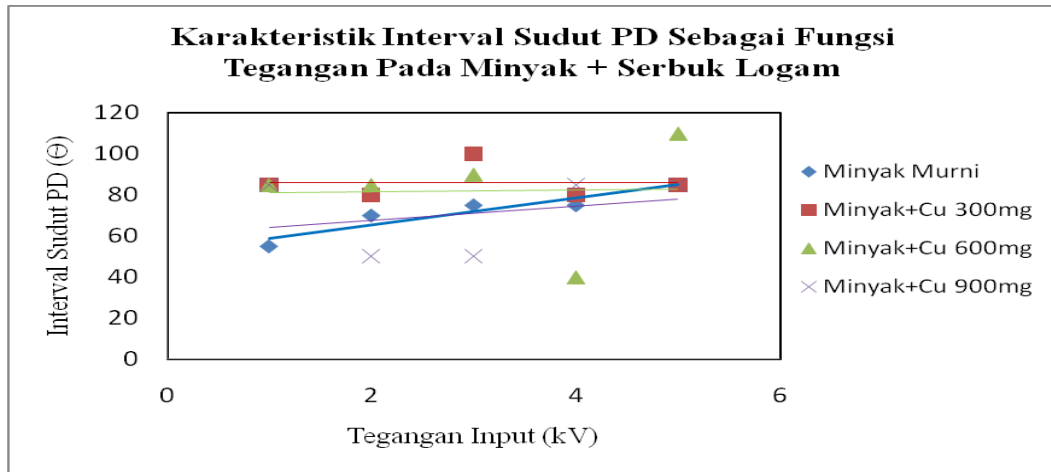
(a) Siklus positif



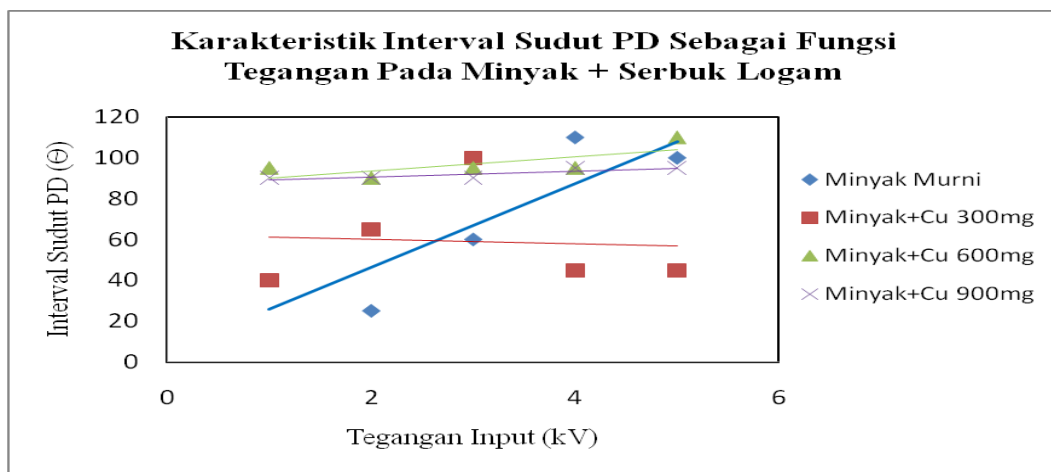
(b) Siklus negatif

Gambar 43. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air

Karakteristik interval sudut PD dengan tegangan yang diterapkan pada benda uji menurut teori adalah semakin besar tegangan yang diterapkan pada benda uji maka interval sudut PD akan semakin meningkat. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air memiliki grafik anomali di variasi kontaminan air 4% dan 6% pada siklus positif dan di variasi kontaminan air 4% pada siklus negatif gelombang sinusoidal.



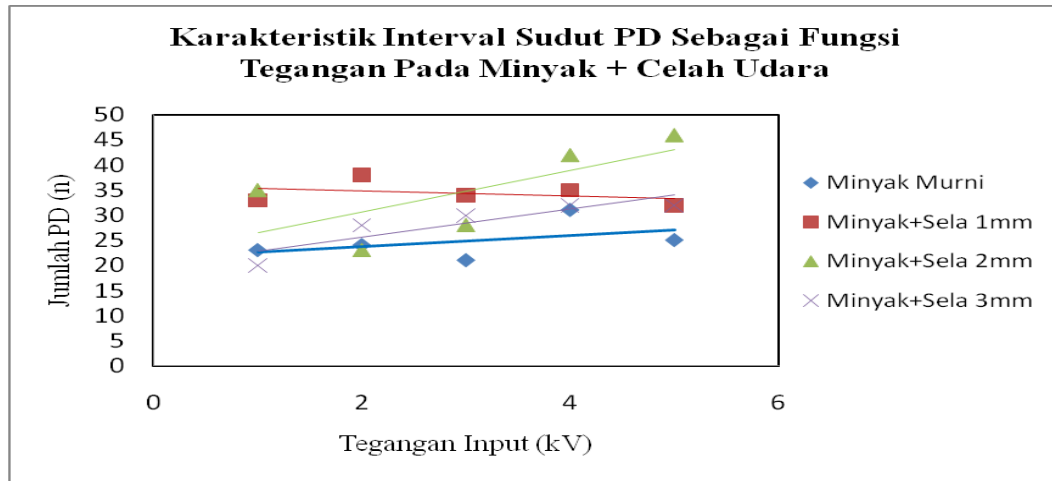
(a) Siklus positif



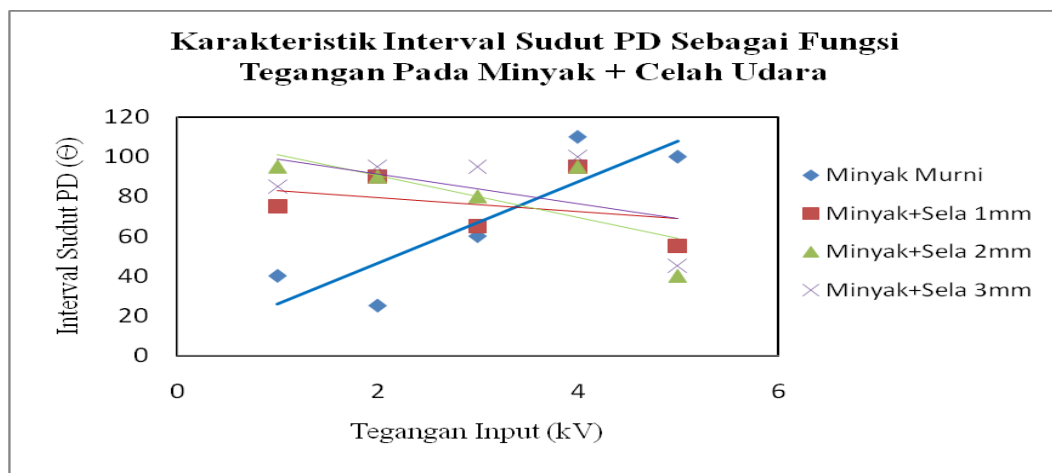
(b) Siklus negatif

Gambar 44. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi serbuk logam

Berdasarkan teori bahwa semakin besar tegangan yang diterapkan pada benda uji maka interval sudut PD akan semakin meningkat. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi serbuk logam memiliki grafik anomali di variasi kontaminan serbuk logam 300mg pada siklus negatif gelombang sinusoidal.



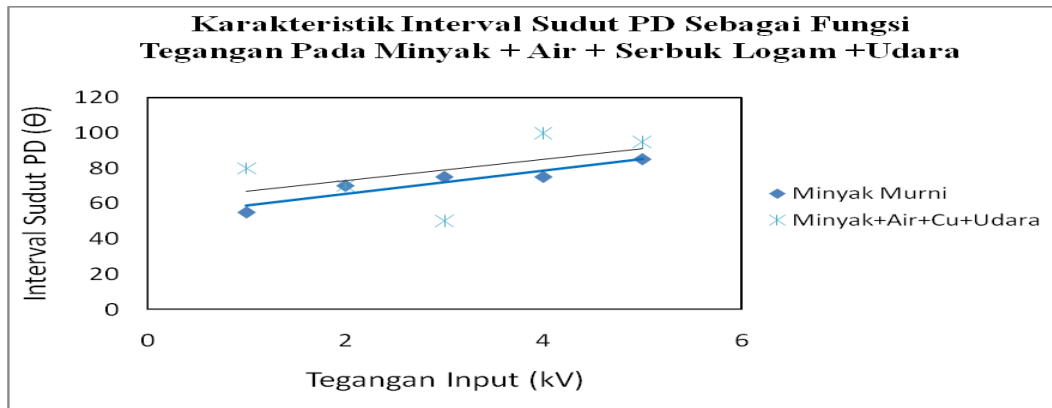
(a) Siklus positif



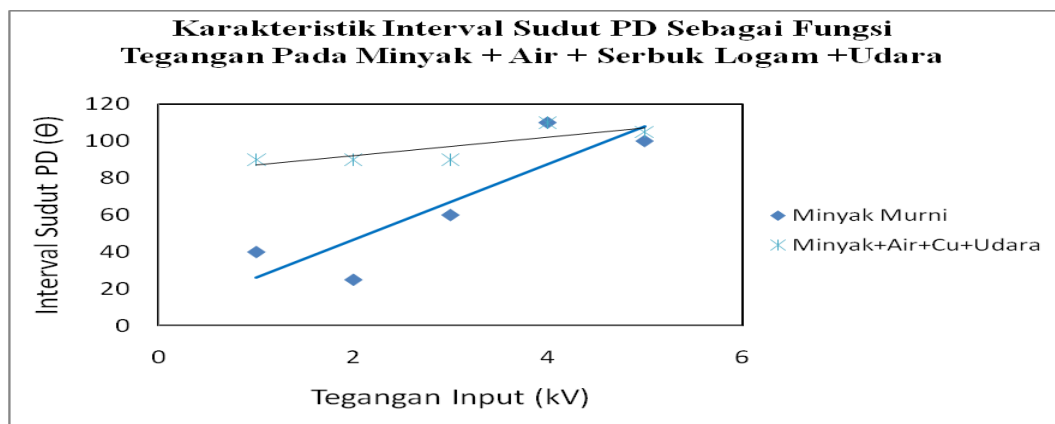
(b) Siklus negatif

Gambar 45. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi celah udara

Berdasarkan teori bahwa semakin besar tegangan yang diterapkan pada benda uji maka interval sudut PD akan semakin meningkat. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi celah udara memiliki grafik anomali di variasi kontaminan celah udara 1mm pada siklus positif dan di semua variasi kontaminan celah udara pada siklus negatif gelombang sinusoidal.



(a) Siklus positif



(b) Siklus negatif

Gambar 46. Karakteristik interval sudut terjadinya PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air, serbuk logam dan udara

Karakteristik interval sudut PD sebagai fungsi tegangan pada minyak terkontaminasi air, serbuk logam dan udara adalah semakin besar tegangan yang diterapkan pada benda uji maka interval sudut PD akan semakin meningkat.

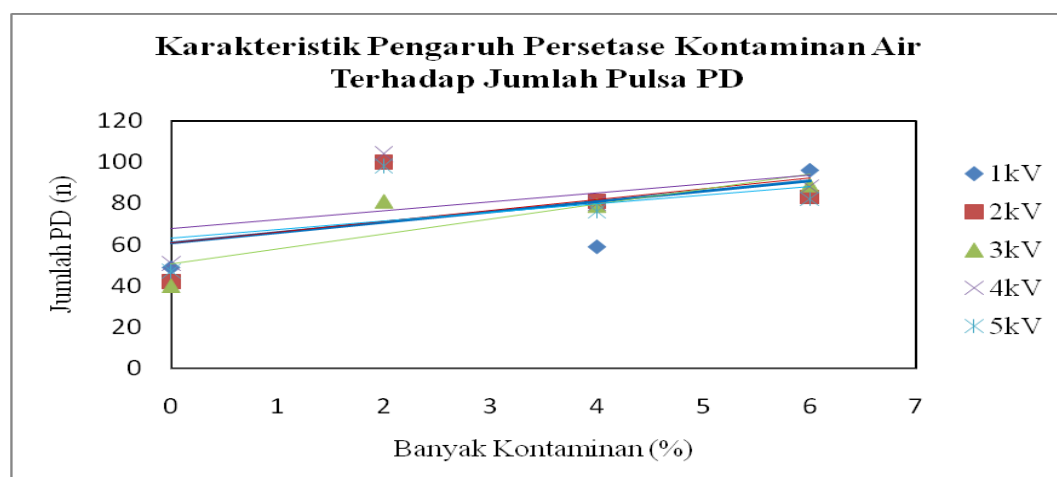
Karakteristik interval sudut PD sebagai fungsi tegangan secara umum yaitu interval sudut fase PD akan meluas atau meningkat seiring dengan dinaikannya tegangan yang diterapkan pada benda uji. Hal ini disebabkan karena peningkatan tegangan berakibat meningkatnya jumlah elektron dan medan listrik di antara

elektroda yang membuat elektron dapat meluap setiap saat. Sehingga dengan meningkatkan tegangan, pulsa PD terlihat semakin menyebar di hampir seluruh sudut fase. Secara tipikal pulsa PD terjadi pada sudut-sudut fase di mana tegangan sudut fase tersebut mendekati tegangan nol volt baik pada siklus positif maupun siklus negatif gelombang sinusoidal. Adapun grafik anomali yang terlihat pada grafik karakteristik interval sudut PD sebagai fungsi tegangan disebabkan karena persebaran sudut PD yang merata hampir diseluruh sudut fase sehingga interval dari sudut PD sulit untuk ditentukan.

4. Karakteristik Persentase Kontaminan Air Pada Minyak Terhadap PD

Berikut ini adalah karakteristik pengaruh persentase kontaminan air terhadap PD yang terjadi pada minyak trafo. Grafik karakteristik pengaruh persentase kontaminan air terhadap PD secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

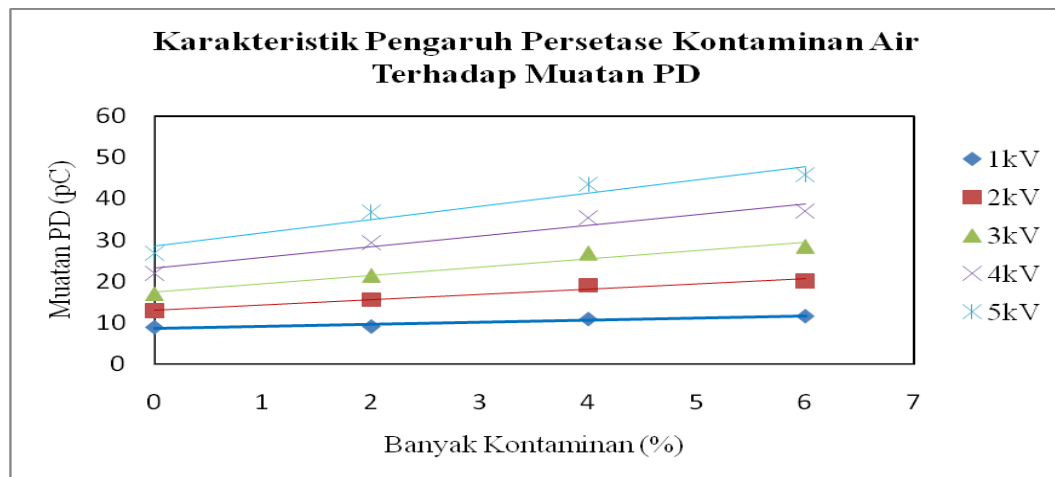
a. Karakteristik Persentase Kontaminan Air Terhadap Jumlah PD



Gambar 47. Karakteristik persentase kontaminan air terhadap jumlah PD

Dari karakteristik persentase kontaminan air terhadap jumlah PD dapat dilihat hubungan antara banyak kontaminan air terhadap jumlah PD minyak trafo. Pengaruh persentase kontaminan air pada minyak terhadap jumlah PD yang terjadi yaitu jumlah PD semakin meningkat seiring dengan bertambahnya persentase kontaminan air pada minyak trafo. Karakteristik ini terjadi karena dengan penambahan persentase kontaminan air, maka semakin banyak media yang dapat digunakan elektron untuk meluahkan.

b. Karakteristik Persentase Kontaminan Air Terhadap Muatan PD

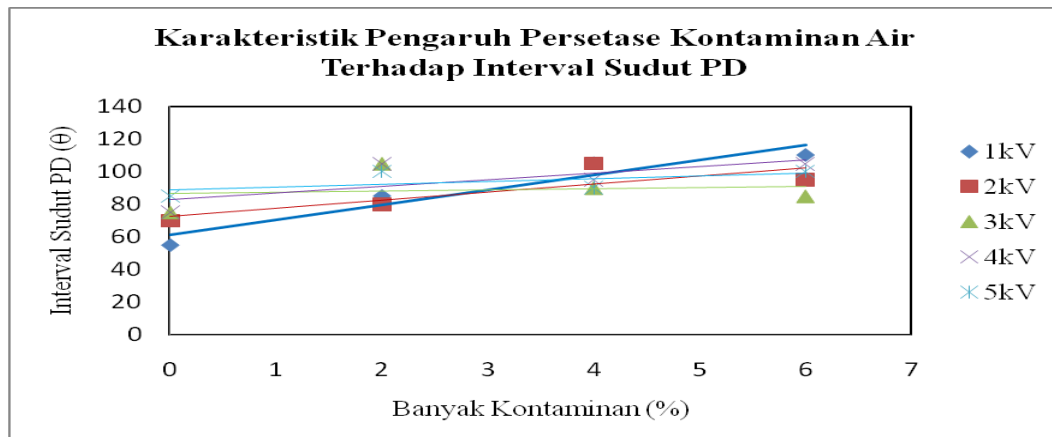


Gambar 48. Karakteristik persentase kontaminan air terhadap muatan PD

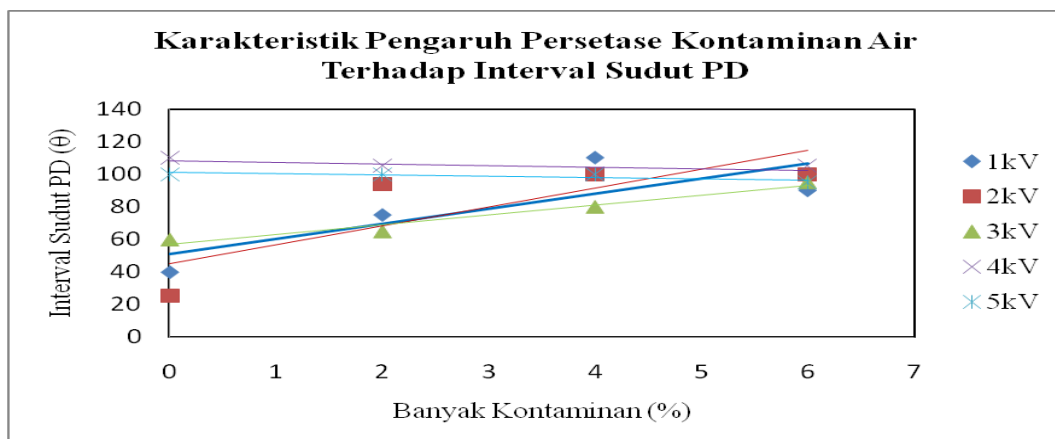
Karakteristik persentase kontaminan air terhadap muatan PD menunjukkan bahwa peningkatan persentase kontaminan air pada minyak menyebabkan besar muatan PD dari minyak trafo semakin meningkat. Dengan bertambahnya persentase kontaminan air, maka elektron yang berkumpul pada gelembung air yang ada akan semakin bertambah. Sehingga peluahan PD bertambah banyak dan besar. Sesuai dengan teori, di mana semakin banyaknya pengotor pada isolasi di mana

pengotor tersebut memiliki kekuatan dielektrik lebih rendah dibanding isolasi tersebut, maka akan menyebabkan PD yang semakin besar.

c. Karakteristik Persentase Kontaminan Air Terhadap Interval Sudut PD



(a) Siklus positif



(b) Siklus negatif

Gambar 49. Karakteristik persentase kontaminan air terhadap interval sudut PD

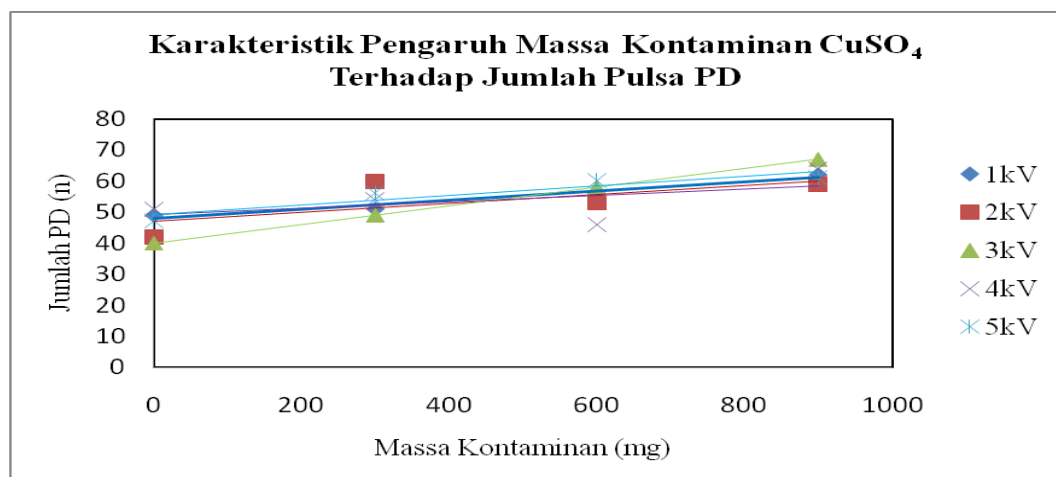
Gambar 49 adalah karakteristik persentase kontaminan air terhadap interval sudut PD. Karakteristik persentase kontaminan air terhadap interval sudut PD yaitu sudut fase PD akan meningkat atau meluas seiring dengan bertambahnya

persentase kontaminan air. Hal ini disebabkan karena penambahan persentase kontaminan air berakibat meningkatnya media yang dapat digunakan elektron untuk meluahkan. Adapun grafik anomali yang terlihat pada grafik karakteristik persentase kontaminan air terhadap interval sudut PD minyak disebabkan karena persebaran sudut PD yang merata hampir diseluruh sudut fase sehingga interval dari sudut PD sulit untuk ditentukan.

5. Karakteristik Massa Kontaminan Serbuk Logam Pada Minyak Terhadap PD

Berikut ini adalah karakteristik pengaruh massa kontaminan serbuk logam terhadap PD yang terjadi pada minyak trafo. Grafik karakteristik pengaruh massa kontaminan serbuk logam terhadap PD secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

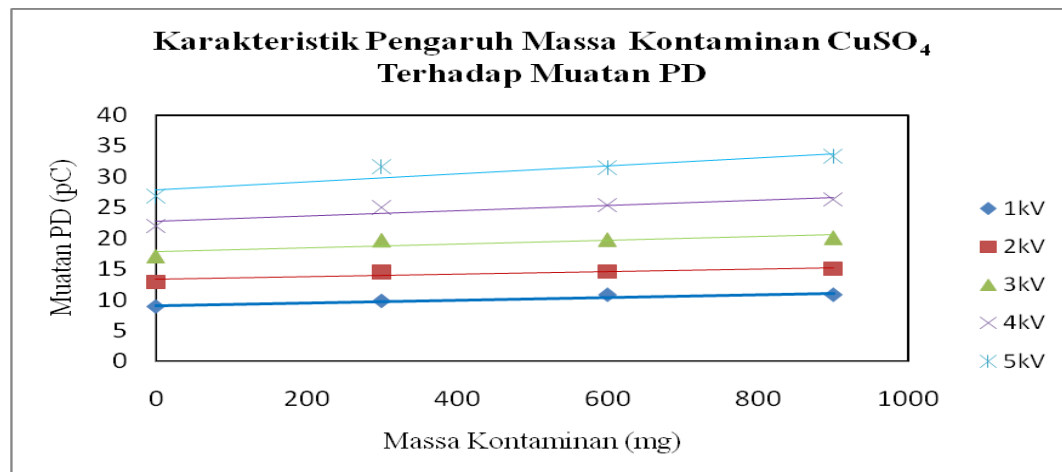
a. Karakteristik Massa Kontaminan Serbuk Logam Terhadap Jumlah PD



Gambar 50. Karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap jumlah PD

Dari karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap jumlah PD dapat dilihat hubungan antara massa kontaminan serbuk logam terhadap jumlah PD minyak trafo. Pengaruh massa kontaminan serbuk logam pada minyak terhadap jumlah PD yang terjadi adalah jumlah PD semakin meningkat seiring dengan bertambahnya massa kontaminan serbuk logam pada minyak trafo. Karakteristik ini terjadi karena dengan penambahan massa kontaminan serbuk logam, maka semakin banyak kandungan bahan konduktif dalam minyak yang dapat menghantarkan elektron.

b. Karakteristik Massa Kontaminan Serbuk Logam Terhadap Besar Muatan PD



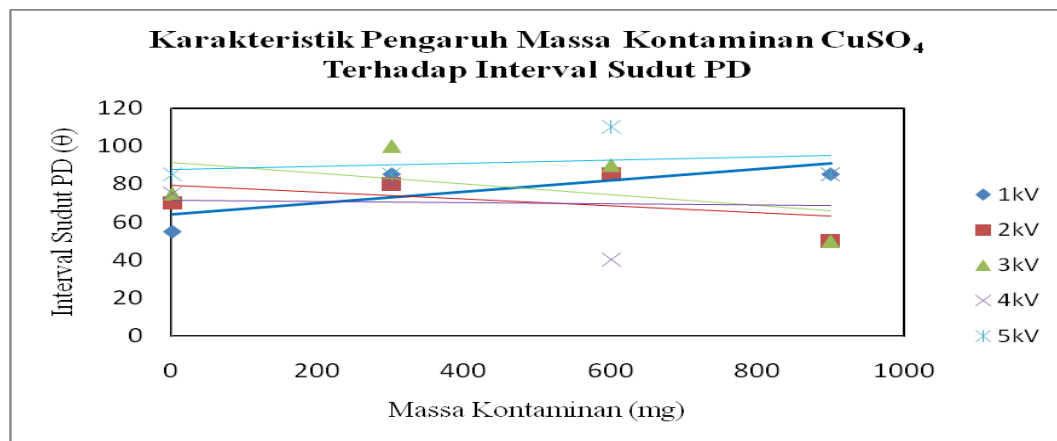
Gambar 51. Karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap besar muatan PD

Karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap besar muatan PD menunjukkan bahwa peningkatan massa kontaminan serbuk logam pada minyak menyebabkan besar muatan PD dari minyak trafo semakin meningkat. Dengan bertambahnya massa kontaminan serbuk logam, maka elektron yang berkumpul

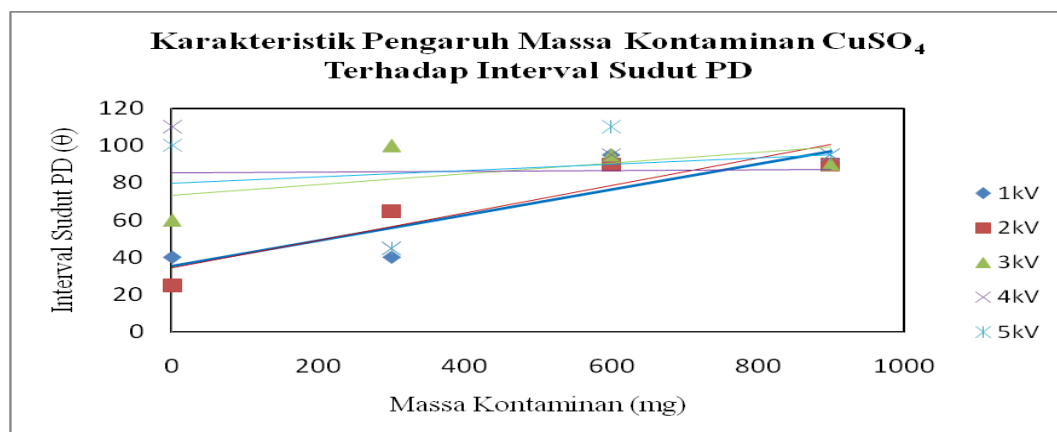
pada serbuk-serbuk logam yang terkandung dalam minyak akan semakin bertambah, sehingga peluahan PD bertambah besar.

c. Karakteristik massa Kontaminan Serbuk Logam Terhadap Interval

Sudut PD



(a) Siklus positif



(b) Siklus negatif

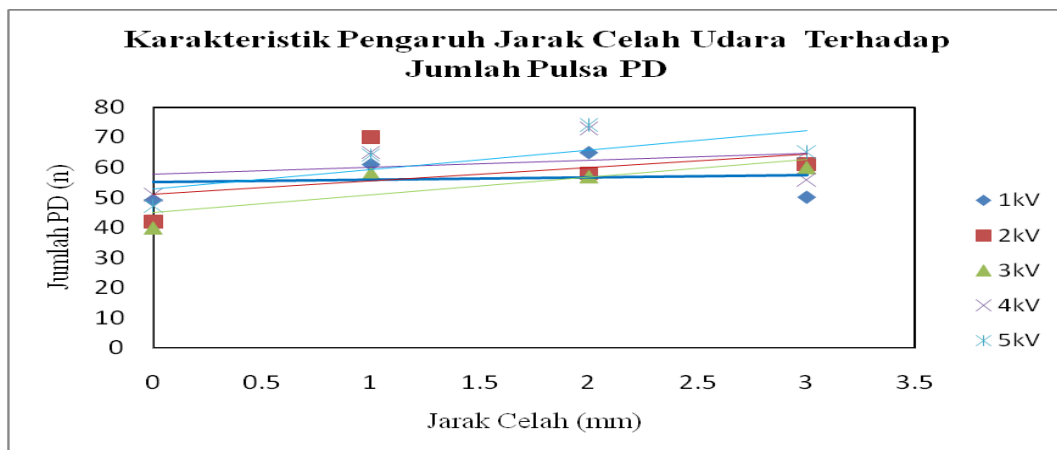
Gambar 52. Karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap interval sudut PD

Gambar 52 adalah karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap interval sudut PD. Karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap interval sudut PD yaitu sudut phasa PD akan meningkat atau meluas seiring dengan bertambahnya massa kontaminan serbuk logam. Hal ini disebabkan karena penambahan massa kontaminan serbuk logam berakibat meningkatnya media yang dapat digunakan elektron untuk meluahkan. Adapun grafik anomali yang terlihat pada grafik karakteristik massa kontaminan serbuk logam terhadap interval sudut PD minyak disebabkan karena persebaran sudut PD yang merata hampir diseluruh sudut phasa sehingga interval dari sudut PD sulit untuk ditentukan.

6. Karakteristik Jarak Celah Udara Pada Minyak Terhadap PD

Berikut ini adalah karakteristik jarak celah udara terhadap PD yang terjadi pada minyak trafo. Grafik karakteristik jarak celah udara terhadap PD secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

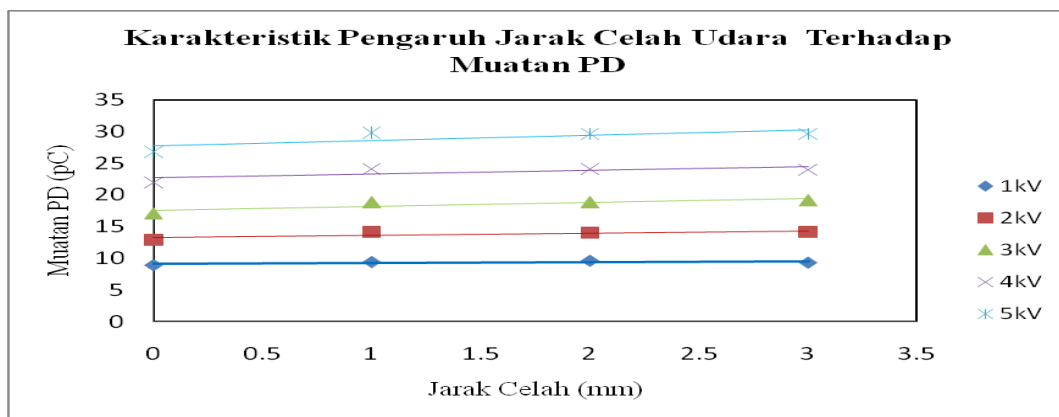
a. Karakteristik Jarak Celah Udara Terhadap Jumlah PD



Gambar 44. Karakteristik jarak celah udara terhadap jumlah PD

Dari karakteristik jarak celah udara terhadap jumlah PD dapat dilihat hubungan antara jarak celah udara terhadap jumlah PD minyak trafo. Pengaruh jarak celah udara pada minyak terhadap jumlah PD yang terjadi adalah jumlah PD semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jarak celah udara pada minyak trafo. Karakteristik ini terjadi karena dengan penambahan jarak celah udara, maka semakin banyak media yang dapat digunakan elektron untuk meluahkan.

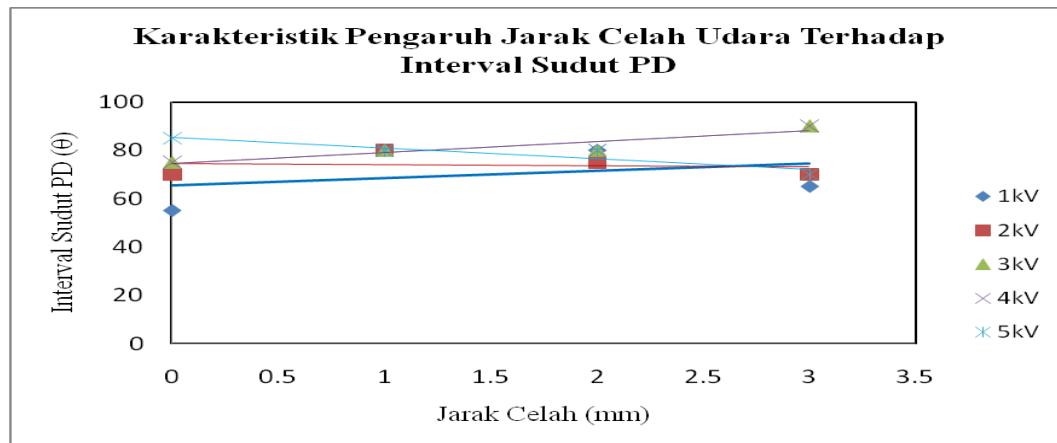
b. Karakteristik Jarak Celah Udara Terhadap Muatan PD



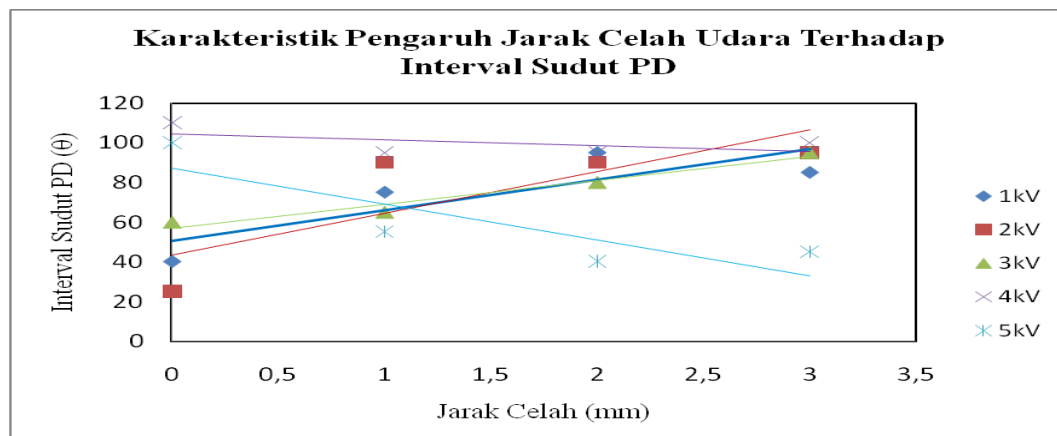
Gambar 53. Karakteristik jarak celah udara terhadap besar muatan PD

Karakteristik jarak celah udara terhadap besar muatan PD menunjukkan bahwa penambahan jarak celah udara menyebabkan besar muatan PD dari minyak trafo akan meningkat. Karakteristik ini terjadi karena dengan penambahan jarak celah udara, maka semakin banyak media yang dapat digunakan elektron untuk meluahkan.

c. Karakteristik Jarak Celah Udara Terhadap Interval Sudut PD



(a) Siklus positif



(b) Siklus negatif

Gambar 54. Karakteristik jarak celah udara terhadap interval sudut PD

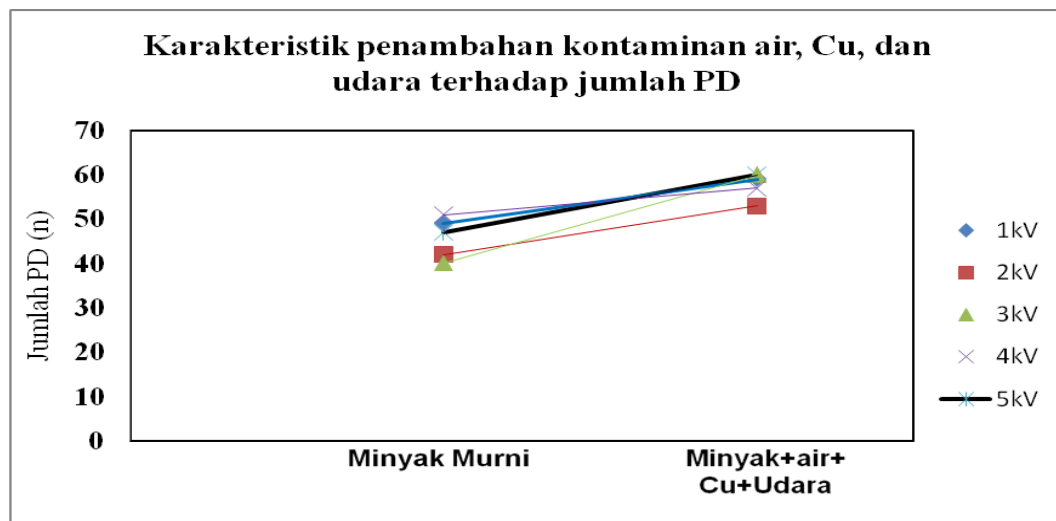
Gambar 54 adalah karakteristik jarak celah udara terhadap interval sudut PD. Karakteristik jarak celah udara terhadap interval sudut PD yaitu sudut phasa PD akan meningkat seiring dengan bertambahnya jarak celah udara pada minyak. Hal ini disebabkan karena penambahan jarak celah udara berakibat meningkatnya media yang dapat digunakan elektron untuk meluuh. Adapun grafik anomali yang terlihat pada karakteristik jarak celah udara terhadap interval sudut PD minyak

disebabkan karena persebaran sudut PD yang merata hampir diseluruh sudut phasa sehingga interval dari sudut PD sulit untuk ditentukan.

7. Karakteristik Penambahan Kontaminan Air, Serbuk Logam dan Udara Terhadap PD

Berikut ini adalah karakteristik penambahan kontaminan air, serbuk logam dan udara terhadap PD yang terjadi pada minyak trafo. Grafik karakteristik penambahan kontaminan air, serbuk logam dan udara terhadap PD secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B

a. Karakteristik Penambahan Kontaminan Air, Cu, dan Udara Terhadap Jumlah PD

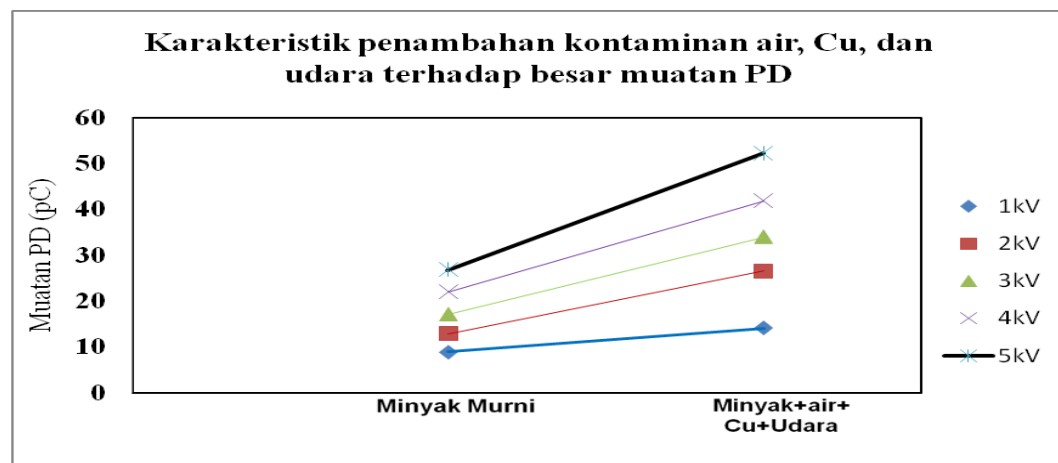


Gambar 55. Karakteristik Penambahan Kontaminan Air, Cu, dan Udara Terhadap Jumlah PD

Dari karakteristik penambahan kontaminan air, serbuk logam dan udara terhadap jumlah PD dapat dilihat hubungan antara penambahan kontaminan air, serbuk

logam dan udara terhadap jumlah PD minyak trafo. Pengaruh penambahan kontaminan air, serbuk logam dan udara pada minyak terhadap jumlah PD yang terjadi adalah jumlah PD semakin meningkat seiring dengan penambahan kontaminan air, serbuk logam dan udara pada minyak trafo. Karakteristik ini terjadi karena dengan penambahan penambahan kontaminan air, serbuk logam dan udara maka semakin banyak media yang dapat digunakan elektron untuk meluuh.

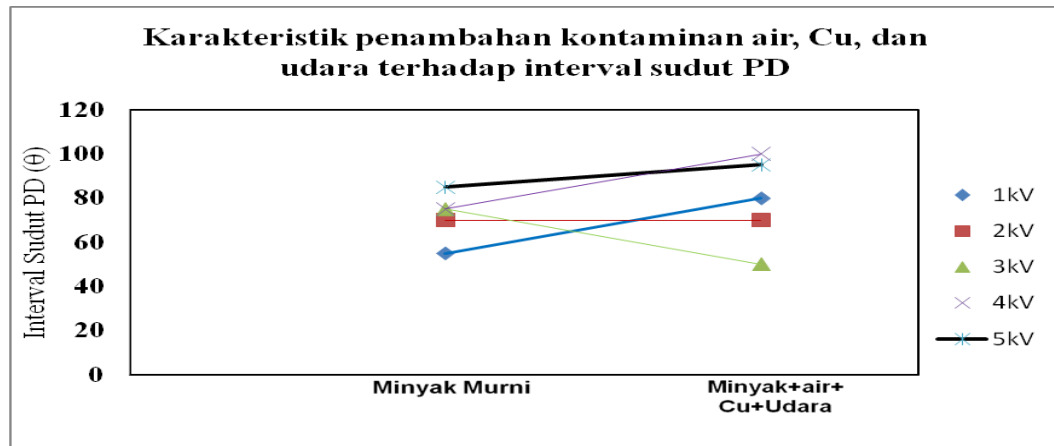
b. Karakteristik Penambahan Kontaminan Air, Cu, dan Udara Terhadap Besar Muatan PD



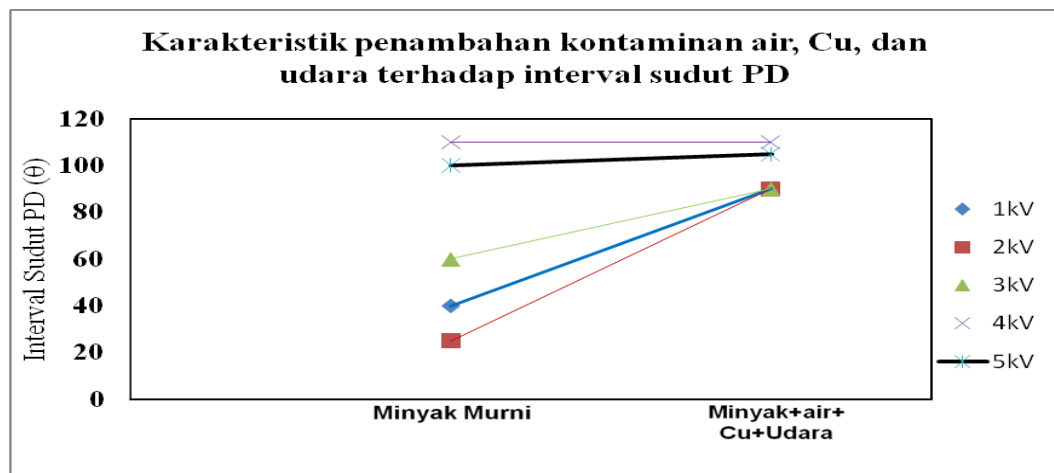
Gambar 56. Karakteristik Penambahan Kontaminan Air, Cu, dan Udara Terhadap Besar Muatan PD

Karakteristik penambahan kontaminan air, serbuk logam, dan udara terhadap besar muatan PD menunjukkan bahwa penambahan kontaminan air, serbuk logam, dan udara menyebabkan besar muatan PD dari minyak trafo akan meningkat. Karakteristik ini terjadi karena dengan penambahan kontaminan air, serbuk logam, dan udara maka semakin banyak media yang dapat digunakan elektron untuk meluuh.

c. **Karakteristik Penambahan Kontaminan Air, Cu, dan Udara Terhadap Interval Sudut PD**



(a) Siklus positif



(b) Siklus negatif

Gambar 57. Karakteristik Penambahan Kontaminan Air, Cu, dan Udara Terhadap Interval Sudut PD

Gambar 57 adalah karakteristik penambahan kontaminan air, serbuk logam, dan udara terhadap interval sudut PD. Karakteristik penambahan kontaminan air, serbuk logam, dan udara terhadap interval sudut PD yaitu sudut fasa PD akan meningkat seiring dengan penambahan kontaminan air, serbuk logam, dan udara pada minyak. Hal ini disebabkan karena penambahan kontaminan air, serbuk

logam, dan udara berakibat meningkatnya media yang dapat digunakan elektron untuk meluahkan. Adapun grafik anomali yang terlihat pada grafik karakteristik penambahan kontaminan air, serbuk logam, dan udara terhadap interval sudut PD minyak disebabkan karena persebaran sudut PD yang merata hampir diseluruh sudut phasa sehingga interval dari sudut PD sulit untuk ditentukan.